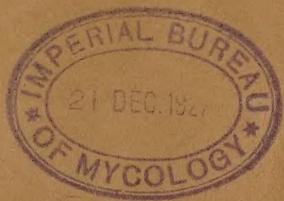


hommage de l'auteur

NOUVELLES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES
SUR
LE COMPORTEMENT SEXUEL
DE
“ COPRINUS MICACEUS ”

PAR

René VANDENDRIES



BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADEMIE ROYALE DE BELGIQUE

RUE DE LOUVAIN, 112

1927

NOUVELLES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES
SUR
LE COMPORTEMENT SEXUEL
DE
« COPRINUS MICACEUS »
PAR

René VANDENDRIES



BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADEMIE ROYALE DE BELGIQUE
RUE DE LOUVAIN, 112

—
1927

Extrait des *Mémoires*
publiés par la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique.
Collection in-4°, Deuxième série, tome IX, 1927.

NOUVELLES RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LE COMPORTEMENT SEXUEL

DE

“ COPRINUS MICACEUS ”

PREMIÈRE PARTIE

1. — Introduction.

Le dernier chapitre de mon précédent mémoire ⁽¹⁾ traite de la stérilité entre races géographiques de *Coprinus micaceus*. J'y relate le résultat négatif de trois cents cultures mixtes, réalisées en faisant croître, dans un récipient, un haplonte de souche lyonnaise et un haplonte d'origine anversoise. Mes nombreuses cultures lyonnaises se sont montrées inaptes à se conjuguer avec leur partenaire étranger. En contradiction formelle avec les résultats connus de pareils croisements, ces phénomènes exigeaient une vérification rigoureuse sur d'autres souches étrangères de la même espèce. Tel était le but des nombreuses expériences dont il sera rendu compte dans le présent travail. Un résumé succinct en a déjà paru dans les *Bulletins de la Société royale de Botanique* ⁽²⁾.

(1) RENÉ VANDENDRIES, *Les Mutations sexuelles, l'Hétérohomothalisme et la Stérilité entre races géographiques de « Coprinus micaceus »*. (BULL. DE LA CLASSE DES SCIENCES DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. IX, 1927.)

(2) IDEM, *Le Comportement sexuel du « Coprinus micaceus » dans ses rapports avec la dispersion de l'espèce*. (BULL. SOC. ROY. DE BOT. DE BELGIQUE, 1927.)

Pour ce qui regarde la partie bibliographique de la question, je renvoie à l'aperçu que j'en ai fait dans le précédent mémoire : depuis la date de cette publication, rien de nouveau n'est venu s'ajouter à la liste des travaux que j'y mentionne et dont j'ai résumé les résultats.

L'opposition absolue de mes constatations avec toutes les observations publiées par les auteurs n'aura pas manqué de faire surgir dans l'esprit de certains lecteurs des doutes, d'ailleurs légitimes, sur l'identité des individus mis en cause.

Pour établir cette identité, je ne disposais que de l'examen des spores et de la détermination, faite par deux mycologues expérimentés. Je n'avais pas vu moi-même les carpophores dont j'allais soumettre les sporées à l'expérimentation : c'est une des raisons qui m'ont décidé à poursuivre mes recherches en leur donnant toute l'ampleur désirable.

Pour pouvoir disposer d'un matériel d'étude dont l'identité ne pourrait être soupçonnée, je me suis adressé à de nombreux spécialistes dont l'autorité est universellement reconnue. Mais comme la récolte des sporées et l'expédition de ce matériel nécessitaient des conditions d'isolement et d'asepsie difficiles à réaliser, je craignais que ma demande n'eût rencontré peu d'écho. A ma profonde surprise, tous mes collègues étrangers se sont empressés de me faire parvenir d'abondantes sporées dans des conditions idéales de pureté. Je tiens à rendre hommage à leur obligeance extrême et à leur exprimer ici mes chaleureux remerciements. Les références sur lesquelles je puis désormais m'appuyer, pour répondre de l'identité spécifique de mes cultures, sont si nombreuses et si autorisées qu'il n'y a plus de doute possible. Ces références seront énumérées à mesure que les différentes souches étrangères seront discutées.

J'ai pu disposer du matériel suivant :

1^o De 15 souches européennes, ayant pour pays d'origine la Hollande, la Belgique, le Grand-Duché de Luxembourg, l'Allemagne, la France et l'Italie; ces souches sont représentées par 24 sporées, chacune d'elles issue d'un seul carpophore : ce matériel m'a fourni 210 haplontes.

2^o De 30 sporées issues de 14 souches originaires du Canada et représentées, dans mes croisements, par 140 individus.

Renonçant à tenir compte des recherches de même nature déjà publiées, j'ai mis un an pour mener à bonne fin l'analyse de ce nombreux matériel.

Dans mes précédentes expériences, j'avais remarqué les nombreuses causes d'erreur dues à la nature mutante du *Coprin micacé*; il me paraissait d'abord un peu téméraire de poursuivre sur un champignon aussi capricieux de longues investigations d'ordre expérimental. Ses brusques changements d'allure ne provoqueraient-ils pas des difficultés toujours renouvelées, ou, tout au moins, ne rendraient-ils pas sujets à caution les résultats obtenus? Je l'avais craint au début; mais comme j'avais pu déterminer les principales circonstances qui modifient le caractère sexuel du champignon, il suffirait de les éviter pour diminuer les causes d'erreur et faciliter le groupement des résultats obtenus.

2. — Plan du travail.

Il est entendu que dans l'exposé qui va suivre je ne mentionne pas les opérations effectuées dans leur succession réelle. J'ai été forcé de manipuler mes sporées dans l'ordre où elles me parvenaient. Par contre, dans la rédaction de mon travail, j'ai coordonné mes expériences de façon à mettre en relief les résultats acquis et à rendre plus évidente la loi qui en découle. Les questions de date n'ont d'ailleurs aucune importance.

Un premier chapitre donnera l'analyse de quelques sporées issues, chacune, d'un carpophore ou d'une même souche. Ces expériences mettront encore en relief les mutations sexuelles qui altèrent à différents degrés la tétrapolarité d'une sporée.

Seront ensuite confrontés sexuellement, deux à deux, les 210 haplontes européens, puis les 140 individus canadiens. Suivront les croisements entre les haplontes d'Europe et ceux d'Amérique. Un chapitre spécial résumera les résultats acquis et les lois qui s'en dégagent. Il démontrera que les anciennes théories sur la sexualité des Basidiomycètes ne s'adaptent plus aux phénomènes observés. Quant aux mutations de nature hétérohomothallique, qui surgiront fatidiquement dans mes croisements, je les consignerai dans l'ordre où elles apparaîtront. Elles m'obligeront de vérifier tous les cas litigieux et de reprendre tous les cas affectés de manifestations exception-

nelles. Ces opérations de contrôle auront au moins pour résultat de produire des tableaux de croisements qui mettront en relief une certaine uniformité des tendances, dans les séries d'haplontes d'origine commune.

Au cours de l'exposé expérimental, j'aurai l'occasion de faire connaître une méthode qui paraît garantir l'apparition de carpophores dans les milieux artificiels.

3. — Les milieux de culture.

Dans mon précédent mémoire, j'ai publié la formule d'un milieu de culture qui m'a donné d'excellents résultats. Je n'avais donc aucun motif pour changer le régime nutritif de mes végétations. Si j'ai procédé à des expériences comparatives sur des *substratums* divers, c'est, avant tout, pour établir que mes résultats sont indépendants de la nature de ces milieux et que les cas de stérilité ou de fertilité constatés ne sont point fonction de l'ambiance. Sans doute, de longues séries de culture mixtes, opérées sur des *substratums* divers, n'ont donné que des végétations stériles, mais cette stérilité dépendait de l'énergie vitale des individus soumis à un régime défavorable : ils présentaient des symptômes de dépérissement. Jamais je n'ai constaté qu'un milieu favorable modifiât leur faculté de conjugaison. Je reviendrai plus tard sur ces considérations, quand je pourrai les défendre par les résultats mêmes de ces croisements.

Voici la liste des solutions nutritives mises à l'essai dans des opérations parallèles :

1^o La décoction de crottin de cheval au moût-agar, suivant la formule publiée. Elle a une légère teneur en acide qui varie dans des limites réduites, le fumier ne pouvant être toujours le même;

2^o La même décoction, neutralisée à l'ammoniaque, en prenant comme indicateur la phénolphthaleïne;

3^o La même décoction, neutralisée à la soude en présence du même indicateur;

4^o La décoction fumier-agar, dans les mêmes proportions que la première formule, en remplaçant le moût d'orge par de l'eau distillée;

5^o Cette même décoction, neutralisée à l'ammoniaque;

- 6° La solution Lutz (¹);
- 7° La même solution, ramenée de 2 % à 1.5 % de gélose;
- 8° La sciure de bois (peuplier ou bouleau), humectée d'une décoction de crottin de cheval.

De tous ces *substratums*, c'est le premier qui m'a donné les meilleurs résultats, tant par la rapidité de croissance que par la constitution vigoureuse des mycéliums.

Les solutions neutralisées se sont montrées peu favorables, de même que le milieu de culture où j'avais supprimé la décoction de malt.

Quant à la solution Lutz, l'auteur la recommande pour l'avoir utilisée avec succès dans la culture d'un certain nombre de Basidiomycètes. Il convient toutefois de faire remarquer que dans la liste des espèces citées ne figure aucun Coprin. En ce qui concerne *Coprinus micaceus*, ce champignon y végète misérablement. J'ai essayé, sans beaucoup de succès, d'exciter la végétation en ramenant à 1.5 % la quantité de gélose, de façon à porter la teneur en eau à celle de mon milieu de culture. Cette modification semble donner de bons résultats, sans qu'elle réussisse à faire rivaliser la solution Lutz avec celle qui a ma préférence.

L'humidité de la surface joue un grand rôle, tant dans le phénomène de la germination des spores que dans le développement des végétations mycéliennes. J'ai pu constater que des récipients abandonnés pendant un mois au laboratoire avaient perdu toutes leurs qualités. L'évaporation inévitable dessèche la surface gélosée au point de la rendre inapte à nourrir le champignon. C'est pour cette raison que j'ai toujours employé, dans mes croisements et repiquages, des milieux fraîchement préparés. Ces observations concordent avec celles de Robert Bauch (²), dans ses recherches sur la copulation des *Ustilaginees*. L'auteur insiste également sur l'influence de la concentration aqueuse des milieux gélatinés. « La quantité de gélatine ajoutée doit être telle, dit-il, que le milieu se trouve à la limite entre l'état

(¹) L. LUTZ, *Sur la Culture des Champignons hyménomycètes en milieu artificiel*. (BULL. TRIMESTRIEL DE LA SOC. MYCOLOG. DE FRANCE, t. I, sept. 1925, p. 311.)

(²) ROBERT BAUCH, *Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und sexualphysiologie der Ustilago bromivora und U. grandis*. (ZEITSCHRIFT FÜR BOTANIK, 17 Jahrg., 1925.)

semi-liquide et l'état solide. » Je ne pourrais mieux définir la condition optimum. Les observations faites par Kniep (1), dans ses expériences de croisements entre individus d'espèces différentes chez les *Ustilaginées*, confirment celles de Bauch et les miennes. Kniep admet également que la concentration 1,5 % agar est la plus favorable.

En général, cependant, les cultures haploïdes, de nature très délicate, présentent un pouvoir d'adaptation considérable. On peut conserver pendant dix-huit mois des haplontes sans que leurs aptitudes sexuelles en souffrent, de façon qu'ils restent propres à des opérations de croisement nouvelles. Ce fait témoigne d'une grande force de résistance à la nocivité d'une vie artificielle. Mes cultures haploïdes *Di III*, originaires de *Diekirch*, m'en ont donné des preuves tangibles. Les végétations directement issues des spores étaient malingres; les hyphes, minces et couverts d'oïdies. Un premier repiquage, sur le même milieu, amena une amélioration notable. Au deuxième repiquage, les végétations devinrent normales et abondantes : exemple remarquable d'adaptation d'un organisme sauvage à un milieu de culture artificiel.

La sciure de bois de peuplier ou de bouleau, humectée d'une décoction de crottin de cheval, a été mise à l'essai pour l'obtention de carpophores. Les centaines de récipients où croissaient depuis longtemps des végétations diploïdes m'avaient refusé des chapeaux. Je n'en avais obtenu jusqu'ici qu'un seul exemplaire et j'étais d'accord avec Brunswik et Miss Mounce pour conclure que l'espèce refuse de donner des carpophores en milieu artificiel. Sur la sciure de bois mes mycéliums diploïdes m'avaient fourni, à la température de 20° C, une végétation extrêmement abondante. Mais les choses en restaient là et la dessiccation se poursuivait invariablement jusqu'à la mort, sans qu'il se manifestât même la moindre tendance à donner de petits sclérotés. J'avais essayé aussi, sans le moindre succès, de soutenir la végétation par addition d'eau. Ces essais infructueux ont été, déjà, rapportés dans mon précédent mémoire.

En désespoir de cause, je décidai de donner à quelques-unes de ces cultures, âgées de deux mois, un « coup de fouet » en les exposant pendant

(1) HANS KNIEP, *Über Artkreuzungen bei Brandpilzen.* (ZEITSCHRIFT FÜR PILZKUNDE, Heft 14, u. 15, Bl. 218, 1926.)

VANDENDRIES, R. — *Mém. de l'Acad. roy. de Belg.*
(*Classe des Sciences*, t. IX, 1927.)

PLANCHE I.

Photo 4



quelques jours à une température comprise entre 25° et 30°. A ma profonde surprise, quelque temps après, plusieurs mycéliums donnèrent des sclérotes qui se développèrent en carpophores normaux. La photographie ci-jointe reproduit un de ces spécimens, issu de la conjugaison de deux haplontes canadiens. La forme en est classique et j'y ai même observé quelques granules brillants. Les spores, très abondantes, en « chapeau d'évêque », se détachèrent normalement. Quelques jours après la prise de ces photographies, Miss Mounce, qui, elle aussi, avait essayé en vain d'obtenir des carpophores de *Coprinus micaceus* dans ses récipients de culture, m'annonçait qu'elle avait réussi fortuitement à se procurer des chapeaux. Voici les renseignements qu'elle m'a fournis au sujet de ces recherches (¹) :

Ensemencement sur pomme de terre, dextrose, agar : 2 août 1924.

Isolement d'haplontes sur même milieu : 25 août 1924.

Cultures mixtes, effectuées en double sur même milieu : 28 octobre 1926.

Abandonné dans une couveuse, à 25°, jusqu'au 18 novembre 1926.

A cette date, un carpophage de 5 centimètres de diamètre, de couleur typique, portant des granules micacés, s'est développé; d'autres essais du même genre eurent un résultat analogue. J'ai reçu deux de ces cultures fertiles. L'auteur ajoute en note que les expériences n'ont pas été continuées et qu'elle ne peut donc trancher la question de savoir si c'est le *milieu* ou la *température constante* de 25° qui est la cause productrice des carpophores. Après mes essais le problème semble résolu : l'apparition des carpophores est indépendante de la nature des milieux de culture et ne dépend que de la température à laquelle on expose les végétaux diploïdes. C'est la réponse que j'ai envoyée à ma correspondante, en y joignant la photographie d'un spécimen, provenant d'une sporée qu'elle m'avait procurée quelques mois auparavant (²).

(¹) Miss MOUNCE, *Traduction d'une correspondance datant du 40 janvier 1927.*

(²) Il résulte de l'ensemble de mes résultats que certaines souches sont plus aptes que d'autres à produire des carpophores. Comme particulièrement prolifère je puis citer la souche B, d'Ottawa.

4. — Préparation des cultures monospermes.

Le pouvoir de germination des spores mises à ma disposition est très minime, ce qui rend impossible, pour l'isolement des spores, l'emploi de la méthode à l'aiguille sèche. Comme précédemment, j'ai mis à profit le « Schemmverfahren » de *Brunswik*, dont il a déjà été question dans mes publications antérieures. Pour tous les détails de ces opérations, je m'en réfère à la description que j'en ai donnée.

Une seule sporée, provenant de *Dickirch* (Grand-Duché de Luxembourg), m'a permis d'utiliser l'aiguille sèche. J'ai donné, antérieurement, de cette méthode, imaginée par *Hanna* (¹), une description suffisamment détaillée (²).

5. — Étude des sporées.

Comme il a été dit dans l'introduction, il sera procédé d'abord à une analyse succincte de quelques-unes de mes sporées au point de vue de la polarité sexuelle.

a) *Quelques considérations au sujet de la spore.*

Il est convenu qu'au moment où commencerait l'étude d'une souche j'en donnerais l'origine avec tous les détails dont je dispose et les références qui s'y rattachent. Dans l'ignorance où je me trouve au sujet des lois biologiques concernant les phénomènes à signaler, j'ai cru bien faire en notant les moindres particularités sur la forme, la grandeur des spores, l'habitat, etc. Ces détails peuvent devenir un document précieux pour un travail de synthèse qui serait le résultat de recherches concertées. Je prévois, en effet, qu'il sera difficile à un seul mycologue de fournir toutes les données du problème.

J'ai longtemps cherché dans mes mycéliums haploïdes des caractères morphologiques communs à des séries d'individus qui montraient le même

(¹) *HANNA W. F.*, *The dry-needle method of making monosporous cultures of Hymenomycetes and other Fungi*. (ANN. OF BOTANY, vol. XXXVIII, n° CLII, October 1924.)

(²) *RENÉ VANDENDRIES*, *Recherches expérimentales prouvant la fixité du sexe dans « Coprinus radians »*. Desm. (BULL. TRIMESTRIEL DE LA SOC. MYCOLOG. DE FRANCE, 1925.)

comportement sexuel. Pour tout dire, je voulais rechercher s'il n'existaient pas de véritables races, qui se distinguaient par leur morphologie en même temps que par leurs tendances sexuelles. Ces essais ont échoué. Le point de départ de l'enquête, d'ailleurs, en l'occurrence les carpophores sauvages, me faisait défaut. La spore seule pouvait me présenter des caractères de stabilité garantie. L'étude en a été faite avec la collaboration de M. R. Naveau, que je tiens à remercier tout particulièrement pour ce précieux service.

Les sporées ont été analysées dans des préparations faites comme suit : un amas de spores est déposé, dans une petite goutte d'eau, sur une lame de verre et recouvert d'un petit morceau de gélatine aqueuse légèrement aseptisée à l'acide phénique. Ensuite une lamelle est placée sur le bloc de gélatine, puis le tout est chauffé prudemment au-dessus d'une flamme assez faible pour que le contact du verre avec le dos de la main reste supportable. La gélatine fond rapidement et englobe les spores, tandis que la lamelle recouvre le tout sans la moindre pression. La mensuration est faite à l'aide d'un micromètre et dans des conditions identiques pour toutes les sporées.

Dans son travail sur *Coprinus sterquilinus*, Hanna (1) rapporte que tous les essais pour l'obtention, en lignes pures, de mycéliums à grandes spores et à petites spores ont échoué. Sur une même souche, quelle que soit d'ailleurs son origine, il apparaît donc des spores grandes et petites. C'est ce que Maire constate également (2). Il est tout naturel, *a fortiori*, que mes recherches au sujet d'une corrélation entre la grandeur, la forme des spores et leur caractère sexuel ne m'aient donné aucun résultat.

b) *Croisements entre haplontes de même souche.*

Mes références au sujet des souches dont il est question dans ce chapitre seront publiées dans l'article consacré à l'étude des croisements de ces souches entre elles.

(1) HANNA W. F., *The inheritance of spore size* in « *Coprinus sterquilinus* ». (TRANSACTIONS OF THE MYCOLOG. SOCIETY, vol. VI, parts III and IV, December 1928.)

(2) R. MAIRE, *Remarques sur les causes de divergence entre les auteurs au sujet des dimensions des spores.* (BULL. TRIMESTRIEL SOC. MYCOLOG. DE FRANCE, t. XLII, premier et deuxième fascicules, 1926.)

Le tableau 1 montre les résultats des croisements entre individus d'une sporée de la souche A, d'*Ottawa* (Canada). Comme d'habitude, les signes + indiquent les croisements fertiles des deux numéros correspondant horizontalement et verticalement à la case indiquée; les signes — représentent des cultures stériles (1); chaque point signale l'existence d'un barrage entre

Tableau 1

A	1	2	3	7	9	11	12	14	15	16
1	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
3	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
7	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
9	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—
14	+	—	—	—	+	—	+	—	—	+
15	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—
16	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—

Croisements entre 10 haplontes de la souche A canadienne (*Ottawa*).

les deux partenaires confrontés. Dans ce tableau, la tétrapolarité est complètement masquée et la diversité dans les allures sexuelles des congénères extrêmement accusée. Je n'insiste plus sur la signification de ces résultats, dont la discussion a été publiée dans mon précédent travail.

(1) Pour juger de la fertilité d'une culture, il n'a été fait usage que d'un seul critérium : la présence d'anses d'anastomose.

Le tableau 2 expose les résultats des croisements de neuf haplontes, issus d'un même carpophore de la souche canadienne I (Ottawa). Par rapport à ce tableau, mêmes considérations que ci-dessus : la tétrapolarité y est complètement masquée.

Dans le tableau 3 sont indiqués les résultats des croisements de six haplontes d'une même souche E, originaire d'*Edmonton* (Canada), EIII

Tableau 2

I ₁	I	2	3	4	5	6	7	8	9
1	—	+	—	+	—	—	—	—	+
2	+	—	—	—	—	—	+	+	—
3	—	—	—	—	—	+	—	—	—
4	+	—	—	—	—	—	—	+	—
5	—	—	—	—	—	+	—	—	—
6	—	—	+	—	+	—	+	—	+
7	—	+	—	—	—	+	—	—	—
8	—	+	—	+	—	—	—	—	+
9	+	—	—	—	—	+	—	+	—

Croisements entre 9 haplontes de la souche canadienne I (Ottawa).

représente un carpophore; EIV, un autre carpophore de cette souche. Trois sexes apparaissent dans ce tableau; les quatre haplontes EIII₁, EIV, 2 3 et 4 ont la même caractéristique; EIV₁ copule avec quatre partenaires, tandis que EIV₃ reste stérile pour tous les autres.

Au tableau 4 figurent les résultats des croisements entre neuf haplontes d'une même souche Da, originaire de *Dahlem-Berlin*. Da₅ et Da₄ représentent respectivement des carpophores de cette lignée. Ici la tendance tétra-

polaire apparaît, mais encore embrumée à cause de nombreuses exceptions.

Le tableau 5 traduit les tendances sexuelles entre cinq individus d'un carpophore VII et quatre individus d'un carpophore VI, tous deux congénères d'une même souche provenant de *Wageningen* (Hollande).

Le tableau 6 intéresse les deux mêmes carpophores, représentés respectivement par quatre et trois individus. Comme les cultures canadiennes, les haplontes de la souche hollandaise n'obéissent pas aux lois du dihybridisme pur et montrent dans leurs aptitudes sexuelles une grande diversité.

Le carpophore Dill est originaire de *Diekirch* (Grand-Duché de Luxem-

Tableau 3

	E III I	E IV I	2	3	4	5
E III I	—	+	—	—	—	—
E IV I	+	—	+	+	+	—
2	—	+	—	—	—	—
3	—	+	—	—	—	—
4	—	+	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—

bourg). La sporée a fourni vingt et un individus, dont dix-sept sont représentés au tableau 7. Ici la tétrapolarité est bien nette, et dès le premier coup d'œil on constate la présence de quatre lots d'haplontes. Le numéro 14 seul fait exception à la loi. En faisant abstraction de ce dernier haplonte, les caractéristiques sexuelles, représentées par 256 cases, ne déclent que sept dérogations aux lois de la tétrapolarité. L'unique défaillance négative, correspondant au croisement 12×1 , peut être attribuée à une erreur de technique. Par contre, les croisements positifs sont des réalités, exemptes de toute erreur technique. Ils trahissent des mutations des individus en cause. La nature et la signification des barrages assez nombreux que l'on

observe dans les croisements négatifs seront soumises ailleurs à discussion et à interprétation. Il est intéressant de constater que l'haplonte 14 a perdu,

Tableau 4

Da_5	1	2	3	4	5	6	7	$Da_4 6$	10
1	—	—	—	—	—	—	—	+	+
2	—	—	—	+	—	+	+	—	—
3	—	—	—	—	+	+	+	—	—
4	—	+	—	—	—	—	—	—	+
5	—	—	+	—	—	—	—	+	+
6	—	+	+	—	—	—	—	+	+
7	—	+	+	—	—	—	—	—	+
$Da_4 6$	+	—	—	—	+	+	—	—	—
10	+	—	—	+	+	+	+	—	—

Tableau 5

WI

	1	2	3	4	5
1	+	—	—	+	+
3	—	+	+	—	—
5	+	—	—	—	+
7	—	—	+	—	—

Tableau 6

WII

	6	7	8	9
2	+	—	—	—
6	—	+	—	+
8	+	+	+	+

en grande partie, ses aptitudes sexuelles et ne montre sa faculté de conjugaison que pour les partenaires 1 et 7. Cette stérilité n'est pas imputable à

son état pathologique : mes cultures pures ne portent aucun stigmate de dégénérescence et poussent avec vigueur comme toutes leurs congénères.

Tableau 7

D _{III}	1	9	15	16	19	3	5	20	6	11	12	21	7	8	17	18	14
1	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	+
9	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
20	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
6	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
21	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
8	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
14	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

Croisements entre 17 haplontes de la souche D_{III} (Diekirch).

Conclusions. — Les résultats de tous ces croisements confirment, pour diverses souches étrangères, les nombreuses dérogations aux lois du dihybridisme pur mentionnées dans mon précédent travail.

DEUXIÈME PARTIE

LES CROISEMENTS ENTRE SOUCHES EUROPÉENNES

Comme je l'ai dit dans l'introduction, l'exposé de ces recherches ne suivra pas les expériences dans leur ordre chronologique. Je me tiens plutôt à un ordre *géographique*, qui fera ressortir la concordance dans les résultats obtenus et montrera, avec plus de relief, une relation toute nouvelle en biologie : celle du *caractère sexuel*, lié à la *distribution géographique de l'espèce*.

I. — Croisements entre haplontes de Wageningen (Hollande) et d'Anvers (Belgique).

Je dispose de deux sporées hollandaises, désignées par WI et VII, et provenant de deux carpophores de la même souche. Elles m'ont été fournies par le Dr Quanjer, professeur de phytopathologie, et par le Dr J. Van de Meer, de Wageningen. Le champignon croissait en touffe au bord d'un chemin, sous un peuplier. Les chapeaux, fraîchement cueillis, ont été déposés dans des boîtes de Pétri, sur une lame de verre. Après le dépôt et avant la déliquescence, les lames ont été enveloppées de papier de soie et expédiées avec les indications requises. Telles sont d'ailleurs les précautions prises par la plupart des collègues mycologues qui ont bien voulu me fournir du matériel. J'ai reçu, en outre, de la même souche, de jeunes exemplaires vivants et une préparation des lamelles dans la glycérine⁽¹⁾.

(1) Les plantes reçues ont une grandeur médiocre. Hauteur maximum : 4 centimètres. Le chapeau a 2 centimètres de diamètre. Les descriptions de RICKEN et de REA concordent parfaitement avec le matériel examiné, excepté pour les spores, dont les dimensions restent inférieures à la moyenne observée par les deux auteurs. (Note de M. R. Naveau.)

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : $7,1 \mu \times 5,3 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7 \mu \times 4,7 \mu$; $9,9 \mu \times 6 \mu$.

Parmi le lot de dix, une seule était peu carénée (1).

Les spores anversoises proviennent d'une touffe, croissant sur une souche pourrie d'orme, au bord d'un chemin, sur la rive gauche de l'Escaut. Les quatre sporées et des échantillons vivants m'ont été fournis par M. Robyn, d'Anvers, étudiant en sciences. Les souches sont désignées par le signe *Ro*.

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : $7,8 \mu \times 5,8 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,4 \mu \times 5,2 \mu$; $8,5 \mu \times 7 \mu$.

Forme classique.

Distance entre Wageningen et Anvers : 117 kilomètres.

J'ai isolé :

a) de ma souche de Wageningen :

1^o 8 haplontes *W1*, numérotés de 1 à 8.

2^o 10 haplontes *WII*, numérotés de 1 à 10.

b) de ma souche anversoise *Ro*, 30 individus, numérotés de 1 à 30.

Le tableau 8 donne les résultats de dix croisements entre les deux souches.

Tableau 8

Wageningen.	WII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anvers.	Ro	45	46	47	48	49	20	21	22	23	24
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Toutes ces cultures mixtes devinrent rapidement fertiles.

(1) Les dimensions fournies constituent les moyennes de dix mensurations de la longueur et de la largeur.

Souche Berlaer (LEZ-ANVERS) (BELGIQUE).

J'en possède une sporée, due à l'obligeance de mon ami mycologue M. Naveau. C'est cette sporée qui m'a déjà servi dans mes études antérieures ; j'en ai conservé vivants un certain nombre d'haplontes, numérotés 1, 2, etc.

La sporée de deuxième génération, obtenue dans mes cultures, et dont les haplontes portent les indications A, B, C, etc., sera également mise à contribution. La souche mère croissait sur un tronc d'arbre au bord d'un chemin.

Caractères des spores.

Dimensions moyennes : $7,25 \mu \times 5 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7 \mu \times 4 \mu$; $7,5 \mu \times 5,4 \mu$.

Forme classique.

2. — Croisements entre haplontes de Wageningen et de Berlaer.

Les tableaux 9 et 10 nous renseignent à leur sujet.

Tableau 9

Berlaer . .	1	11	12	17	1 ₂	2 ₂
Wageningen.	W II 1	+	+	+	+	+

Tableau 10

Berlaer . .	3 ₂	4 ₂	10 ₂	13 ₂	16 ₂	F	S
Wageningen.	W II 2	—	+	+	+	+	+

Sur treize croisements, douze fertiles.

Le seul cas de stérilité est probablement dû à une défaillance de l'haplonte 3₂, dont la vigueur de végétation laisse à désirer.

3. — Croisements entre haplontes d'Anvers et de Berlaer.

L'haplonte Ro_1 , confronté avec neuf partenaires des deux séries *Berlaer*, s'est montré fertile avec huit d'entre eux. J'ignore la cause de la stérilité du

Tableau 11

Berlaer.	1	11	12	17	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₂
Anvers.	Ro_1	+	+	+	+	+	+	+	-

croisement $Ro_1 \times 10_2$. Dans tout insuccès d'une opération où sont intéressés mes haplontes de Berlaer, je dois tenir compte de l'état de vieillesse de ces végétations. La plupart d'entre elles sont âgées de dix-huit mois.

Souches de Louvain (BELGIQUE)

M. le Prof^r Biourge et son disciple mycologue, M. le Prof^r Dropsy m'ont fourni plusieurs sporées émanant de la même souche. Quatre d'entre elles sont respectivement numérotées *Lo I*, *Lo II*, *Lo III*, *Lo V*; une cinquième est désignée par *Bi*.

Le champignon croissait en touffes, groupées sur un espace de 2 décimètres carrés. Pour la détermination, les deux mycologues se sont servis de l'ouvrage de *Migula*.

Caractères des spores.

Sporée Lo II :

Dimensions moyennes : $8,6 \mu \times 5,6 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,6 \mu \times 5 \mu$; $10 \mu \times 5,8 \mu$.

Forme classique.

Ont été isolés de cette sporée neuf haplontes, numérotés *Lo II*, 1 à 9.

Sporée Lo III :

Dimensions moyennes : $8,7 \mu \times 5,5 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5 \mu \times 5 \mu$; $9,8 \mu \times 6 \mu$.

Forme classique, avec apicule; sommet à col allongé. Quatorze haplontes, numérotés *Lo III*, 1 à 14, ont été mis en expérience.

*Sporée Lo IV :*Dimensions moyennes : $8,4 \mu \times 5,3 \mu$.Dimensions extrêmes : $7,5 \mu \times 5,2 \mu$; $10 \mu \times 5 \mu$.

Cette sporée n'a pas été soumise à l'expérience.

*Sporée Lo V :*Dimensions moyennes : $8,25 \mu \times 5,25 \mu$.Dimensions extrêmes : $7 \mu \times 5 \mu$; $10 \mu \times 6 \mu$.

Forme classique.

Nombre d'haplontes fournis : huit, numérotés Lo V, 1 à 8.

*Sporée Bi :*Dimensions moyennes : $8 \mu \times 5,7 \mu$.Dimensions extrêmes : $7,5 \mu \times 6 \mu$; $9 \mu \times 6,5 \mu$.

Forme classique. La pointe toutefois ne se trouve pas dans l'axe.

Nombre d'haplontes obtenus : neuf, numérotés Bi, 1 à 9 (1).

4. — Croisements entre haplontes de Wageningen et de Louvain.

Les huit tableaux qui figurent ci-après sont consacrés à ces croisements :

Tableau 12

W II

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bi	6	+	+	+	+	+	-	+	+	+
	7	+	-	+	+	+	-	+	+	+
	8	+	-	+	+	-	+	-	+	+
	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(1) *Observations.* — Macroscopiquement, les cultures monospermes de Louvain sont reconnaissables à la couleur jaune que prend, au bout de quelques jours, le mycélium primaire. Cette couleur s'accentue rapidement, s'étend du centre à la périphérie et dépend donc de l'âge de la végétation. Elle vire finalement au brun-rouge. Les hyphes de ces mycéliums sont relativement minces.

Dans le tableau 12, quatre numéros de la série Bi sont confrontés avec la série VII. On y compte six croisements négatifs sur un lot de quarante

Tableau 13

W	I ₁	I ₂	I ₃	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄
Lo	I ₁	I ₂	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄	II ₅	II ₆	II ₇	II ₈	II ₉
	—	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+

Tableau 14

W	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄	I ₁	I ₂	I ₃	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈
Lo	I ₁	I ₂	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄	II ₅	II ₆	II ₇	II ₈	II ₉
	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+

Tableau 15

W	II ₅	II ₆	II ₇	II ₈	II ₉	II ₁₀	I ₁	I ₂	I ₃	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	II ₄
Lo III	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+

Tableau 16

W	I ₁	I ₂	I ₃	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	II ₁	II ₅	II ₆	II ₇	II ₈	II ₉	II ₁₀
Lo III	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	+	+	+	—	+	—	+	+	+	—	+	—	+	+

opérations. Un seul barrage bien net dénonce l'antagonisme sexuel entre Bi_7 et VII_7 . Cependant mes notes de laboratoire indiquent que dans toutes ces cultures mixtes négatives les haplontes sont bien développées. La culture

$Bi_7 \times WII_2$ est infectée d'une torula qui peut être cause de l'insuccès. Sont remarquables les trois cultures mixtes $LoII_2 \times WI_5$, $LoII_5 \times WI_6$ et $LoII_4 \times WI_7$ du tableau 13.

Ici les notes de registre indiquent un barrage remarquable; ces résultats exigent un contrôle. En effet se pose la question de savoir lequel des

Tableau 17

WII	2	3	5	6	7	8	9	10
LoV	1	2	3	4	8	6	7	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	—	+	+	+	+

Tableau 18

Wageningen.	WII	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Louvain . .	Bi 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 19

Wageningen.	WI	1	2	3	5	6	7	8
Louvain . .	Bi 1	+	+	+	+	—	+	+
	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bi 3	+	+	—	+	—	+	+
	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bi 4	+	+	+	+	+	+	+
	—	—	—	—	—	—	—	—
	Bi 5	+	+	+	+	+	+	+
	—	—	—	—	—	—	—	—

partenaires est cause de la stérilité. Pour résoudre le problème, j'ai confronté à nouveau les deux séries en procédant à un décalage de quatre unités à la série W; ces nouvelles confrontations, consignées au tableau 14, donnent, comme cas de stérilité, les cultures $LoII_5 \times WI_1$ et $LoII_4 \times WI_2$. J'en conclus que les haplontes $LoII_5$ et $LoII_4$ sont responsables de cette

stérilité. En ce qui concerne le croisement $Lo\text{II}_2 \times WI_5$, la contre-épreuve n'a pas donné de résultat.

Quatre cas de stérilité s'observent aussi dans le tableau 15, où les haplontes de la série W sont confrontés, deux à deux, avec quatorze individus de la série $Lo\text{III}$; une nouvelle confrontation, avec décalage de six cases des individus de la série W, va dénoncer les haplontes inaptes (tabl. 16). La culture $WI_5 \times Lo\text{III}_4$ est stérile. C'est donc l'individu $Lo\text{III}_4$, qui se trahit. Il en est de même des deux haplontes WI_7 et $Lo\text{III}_{10}$, dans les autres cultures mixtes stériles. A son tour, $Lo\text{III}_{12}$

Tableau 19a

	WI	2	5	6	WII	1	2	4	5	6
$Lo\text{II}$	2	+	—	—		+	—	+	+	—
	3	+	—	—		+	—	+	+	—
	4	—	—	—		+	—	+	—	—
	5	+	—	—		+	+	+	+	—

doit répondre de la stérilité de la culture mixte $WII_8 \times Lo\text{III}_{12}$ et l'haplonte WI_7 , de la stérilité de la culture $WI_7 \times Lo\text{III}_6$.

Ces expériences de contrôle sont intéressantes à un autre point de vue : elles donnent la preuve irrécusable que les opérations sont bien conduites et que les cas de stérilité ne sont pas des *échecs opératoires*, mais des manifestations du caractère sexuel des individus mis en expérience. D'ailleurs, tous mes mycéliums sont sains et vigoureux.

A son tour, la sporée $Lo\text{II}$ a été mise à contribution. Comme ses congénères, elle manifeste à l'égard des haplontes de Wageningen une fertilité assez étendue. Le tableau 19a en fait foi.

Il est intéressant de constater que les deux haplontes $Lo\text{II}_2$ et $Lo\text{II}_5$ présentent les mêmes caractéristiques. De beaux barrages traduisent l'antagonisme qui existe dans quelques unes de ces cultures mixtes stériles.

La stérilité l'emporte par dix-sept cultures sur trente deux opérations effectuées.

Conclusions. — Malgré l'existence de cultures mixtes stériles assez nombreuses, c'est la *fertilité* qui est la règle dans les relations sexuelles des souches confrontées.

5. — Croisements entre haplontes d'Anvers et de Louvain.

Au tableau 20 sont inscrits les résultats de la confrontation, par paires, de 14 individus de la série *Ro* avec 14 individus de la série *Lo III*.

Tableau 20

Anvers.		<i>Ro</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Louvain	<i>Lo III</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

On constate la fertilité générale; les réactions sexuelles sont extrêmement énergiques et rapides.

6. — Croisements entre haplontes de Berlaer et de Louvain.

Les vingt-six cases du tableau 21, intéressant vingt-six haplontes, ne signalent que deux résultats négatifs.

Tableau 21

		1	11	12	17	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₂	13 ₂	16 ₂	V	S
Berlaer.		+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+
Louvain.	<i>Bi 2</i>	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+
Louvain.	<i>Lo III</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Ges cas de stérilité sont probablement dus à l'état de débilité des

haplontes 3₂ et F. Le même individu 3₂ a déjà présenté des défaillances antérieures.

La souche Meerdael (BELGIQUE).

Meerdael est situé à quelques kilomètres au sud de Louvain. Le champignon découvert par M. Dropsy croissait à la lisière de la forêt, sur une souche pourrie au point d'en être indéterminable. M. Dropsy suppose que c'est une souche de hêtre, à cause de l'abondance de cette essence dans le voisinage de la colonie.

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : 8 μ \times 5,5 μ .

Dimensions extrêmes : 7,2 μ \times 5 μ ; 9 μ \times 6,5 μ .

Forme classique.

Ont été mis à l'étude huit haplontes d'une sporée, désignés par Me I, 1 à 8.

7. — **Croisements entre cultures monospermes de Wageningen et de Meerdael.**

Huit croisements intéressant quinze individus. Une seule culture double stérile, W I₆ \times Me I₅.

Tableau 22

Wageningen.	W I	1	2	3	5	6	8	7	8
Meerdael . .	Me I	4	2	3	4	5	6	7	8
		+	+	+	+	-	+	+	+

L'insuccès est justifié dans les registres par la note suivante : « Me I₅ ne s'est pas développé ». La culture n'a pas été reprise.

8. — Croisements entre haplontes d'Anvers et de Meerdael.

Seize individus sont confrontés dans le tableau 22b. Le seul résultat

Tableau 22 *b*

Anvers .	Ro	15	16	17	18	19	20	21	22
Meerdael.	Me	1	2	3	4	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	—	—	—
		+	+	+	+	+	+	+	—

négatif peut être considéré comme un échec opératoire, car une note mentionne : « Me 8 peu développé ».

9. — Croisements entre individus de Berlaer et de Meerdael.

Le tableau 23 intéresse dix-sept haplontes. Un échec : la culture mixte $4_2 \times Me 8$; la cause probable vient d'être citée.

Tableau 23

10. — Croisements entre haplontes de Louvain et de Meerdael.

Une note me renseigne sur l'état peu rassurant des cultures mono-

Tableau 24

Louvain	Lo II	1	2	3	4	5	6	7	8
Meerdael.	Mc	1	2	3	4	5	6	7	8

spermes *Me*. Il en est refait deux repiquages qui ont rendu aux haplontes leur première vigueur.

*Me*8 a repris également toute sa force et donne un croisement fertile avec son partenaire *Lo*II₈ (tableau 24).

Conclusions. — La confrontation de la souche Meerdael avec les souches précédentes comporte un total de trente-trois croisements : trente résultats positifs et trois échecs justifiés et négligeables.

Les souches d'Arlon (BELGIQUE).

Arlon est situé à 211 kilomètres S.-E. d'Anvers.

Les deux colonies, dont je possède quatre sporées, croissaient à trois mètres l'une de l'autre, sur des souches de bouleaux, à la lisière d'un bois humide. L'exploration minutieuse de la lisière de ce bois peu étendu m'a donné la certitude qu'il n'y poussait pas d'autres souches de *C. micaceus*. Des champs cultivés entourent le bois. La récolte des champignons a eu lieu au mois de novembre 1926, après un été très sec, quelques jours avant de fortes gelées. J'ai la conviction que les deux souches intéressées dans mes croisements sont les seules qui aient vécu dans ces parages durant l'année 1926. Il est fort probable que les colonies proviennent l'une de l'autre. L'état des souches de bouleaux me permet encore de conclure que, dans le cas d'une filiation entre les deux colonies, celle-ci est de date récente.

Si j'insiste sur tous ces détails, c'est que j'entrevois leur importance quand le moment sera venu de discuter la nature des phénomènes relatés.

Les champignons présentaient la forme classique correspondant à la description qu'en donne Ricken. Les chapeaux étaient saupoudrés de granules brillants. J'en ai isolé deux séries d'haplontes, désignés respectivement par *Ar*I, 1 à 10, et *Ar*II, 1 à 12.

Caractères des spores :

Arlon I :

Dimensions moyennes : $7,8 \mu \times 5,6 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,4 \mu \times 5 \mu$; $9 \mu \times 6 \mu$.

Forme classique.

*Arlon II :*Dimensions moyennes : $8,1 \mu \times 5,7 \mu$.Dimensions extrêmes : $7,4 \mu \times 5 \mu$; $9 \mu \times 8 \mu$.

Forme classique.

II. — Croisements des haplontes *Arlon I* avec les séries antérieures.

Au tableau 25 figurent vingt croisements, tous positifs, entre dix individus de la souche *Wageningen VII* et dix haplontes de la souche *Arlon I*.

Tableau 25

Wageningen.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arlon I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Le tableau 26 mentionne vingt croisements, tous positifs, entre dix cultures monospermes de la souche *Ro*, d'Anvers, et dix individus de la souche *Arlon I*.

Tableau 26

Anvers	Ro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arlon I.	Ar1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Dans le tableau 27 sont inscrits les résultats des croisements de la série *Ar I* avec une série *Berlaer*, une série *Louvain* et une série *Meerdael*. De ces trente cultures, deux sont négatives. L'une, la culture mixte *Ar I₉ × 10₂*, montre un barrage caractéristique qui ne laisse aucun doute sur l'antagonisme entre les deux haplontes confrontés. La culture double *Ar I₉ × Me I₁* étant négative, elle doit être soumise à un contrôle. Il est rendu compte de ces opérations dans le tableau 28.

Chacun des deux partenaires en cause a été confronté avec sept haplontes de la série opposée. Les résultats enregistrés montrent à toute évidence que l'opposition sexuelle provient de l'haplonte *ArI*₉. Dans les protocoles

Tableau 27

Arlon I.		ArI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berlaer.			4	41	42	47	4 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	40 ₂	40 ₂
			+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Louvain	Lo III		4	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Meerdael.	Me I		1	2	3	4	5	6	7	8	4	2
			+	+	+	+	+	+	+	+	-	+

il est mentionné que cet individu a été soumis à un repiquage qui lui a garanti toute sa vigueur, et le fait qu'il copule avec *Me I*₄ prouve que ses facultés sexuelles ne peuvent être mises en doute. D'ailleurs, dans ses

Tableau 28

Mel	1	3	4	5	6	7	8
×	ArI 9	-	-	+	-	-	-
	Ar I	4	2	3	4	5	6
	Mel I	+	+	+	+	+	-

croisements avec les autres haplontes étrangers, il s'est aussi montré fertile. Il a donc une tendance à sortir de l'orbite dans laquelle évoluent sexuellement ses congénères. Ce qui le prouve bien, c'est qu'il refuse aussi de copuler avec son partenaire 10₂ de la série *Berlaer*. Nous verrons plus loin

qu'il manifeste la même opposition pour des étrangers d'autres souches de la région que nous étudions en ce moment (1).

Conclusions. — Cinquante croisements n'ont donné que deux résultats négatifs, dont la cause a pu être déterminée.

12. — Croisements des haplontes Arlon II avec les séries précédentes.

Les tableaux 29, 30, 31, qui enregistrent respectivement les résultats des croisements de la série *Ar II* avec les sporées de *Wageningen*, d'*Anvers* et

Tableau 29

Wageningen . . .	W I	1	2	3	5	6	7	8	1	2	3	5	6
Arlon II . . .	Ar II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

de *Berlaer*, ne donnent qu'un seul résultat négatif sur trente et une opérations effectuées : c'est la culture mixte $3_2 \times Ar II_7$. Ici l'haplonte 3_2 , très

Tableau 30

Anvers . . .	Ro	10	11	12	13	14	15
Arlon II . . .	Ar II	8	9	10	11	12	13
		+	+	+	+	+	+

faible, est cause de l'échec ; il est rabougrì ; ses hyphes sont d'une minceur extrême. Il est donc repiqué sur milieu frais ; les croisements dans lesquels

(1) L'inaptitude de *Ar I₉* pour tous les individus de la série *Berlaer* semble être due à une mutation complète de ses facteurs sexuels. Cependant, l'inaptitude qu'il manifeste pour d'autres groupes, pour lesquels les haplontes *Me* sont fertiles, prouve que malgré la stérilité des essais *Ar I₉* \times *Me*, le premier haplonte n'est pas sexuellement identique à ceux de la souche *Me*.

il sera ultérieurement intéressé ne seront faits qu'après le repiquage. Il manifestera des velléités mutantes, trahies par sa stérilité pour d'autres étrangers.

Tableau 31

Berlaer.	1	11	12	17	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₂	1	11	12	17	
Arlon II.	Ar II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	40	41	42	43
		+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+

Dans le tableau 32, douze haplontes *Ar II* sont confrontés avec quatre partenaires *Lo III* de *Louvain*, huit partenaires *Lo V* de *Louvain* et sept

Tableau 32

Arlon II.	Ar II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Louvain.	Lo III	44	12	43	44	V1	2	3	4	5	6	7	8
		+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
Meerdael.	Me I	1	3	4	5	6	7	8	4	3	4	5	6
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

haplontes *Me I* de *Meerdael*. Dans ce lot, un seul échec : la culture mixte *Ar II, 4* \times *Lo III, 14*.

Le tableau 33 analyse ce résultat négatif.

Tableau 33

Ar II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lo III 14.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+

Comme je soupçonne *Lo III, 14* d'être justifiable de la stérilité, je l'ai croisé avec dix haplontes *Ar II* : il a répondu à ce test par trois résultats

positifs et sept négatifs, dont quatre barrages intenses, témoignent de l'inaptitude de cet individu pour les conjoints respectifs *Ar II* (1).

Le tableau 34 nous renseigne sur la fertilité absolue, l'une pour l'autre, des deux souches *arlonnaises*. Ces réactions furent extraordinairement rapides et intenses.

Les mêmes cultures, réalisées sur la solution Lutz, fraîchement préparée à la concentration 1.5 % gélose, ne m'ont donné que trois cas de fertilité,

Tableau 34

Arlon I.	Ar I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arlon II.	Ar II	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

preuve manifeste que ce milieu de culture ne convient pas pour *Coprinus micaceus* et que le choix d'un bon substratum est une condition primordiale de succès.

Conclusions. — Parmi les soixante-cinq croisements (2) où était impliquée la souche *Ar II*, il n'est apparu que deux résultats négatifs, tous deux justifiés expérimentalement et qui n'ont donc pas mis en échec la loi de la fertilité générale.

Les souches de Diekirch (GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG).

Diekirch, à 195 kilomètres S.-E. d'Anvers.

Je dispose de trois souches qui m'ont été fournies par feu M. Schroell, de Diekirch, peu de temps avant sa mort. Je remplis ici le pieux devoir de saluer la mémoire du distingué mycologue et de rendre hommage à son extrême obligeance.

La sporée *Di I* émane d'un champignon vivant en colonie sur une vieille souche de hêtre, à la lisière d'un bois.

La sporée *Di II* provient d'une colonie trouvée sous un chêne, dans une

(1) La mutation de *Ar II* est donc partielle, ce qui démontre l'existence d'au moins deux facteurs sexuels.

(2) Dans la totalisation des résultats, j'écarte les croisements-contrôles qui altéreraient évidemment la moyenne de mes résultats.

prairie sèche. Mon regretté collègue fait observer que *Coprinus micaceus* peut donc pousser ailleurs que sur des souches d'arbre. Brunswik (1) le trouve sur les racines vivantes et Heim (2) signale, à son tour, que « sous le couvert des arbres, le sol est tellement favorable à la croissance des macromycètes, par suite de sa richesse en humus et de son humidité, que des espèces, d'ordinaire épixyles, y sont simplement terricoles-humicoles (*Coprinus micaceus*) ».

J'ai mis en expérience une troisième sporée de Diekirch, sous la désignation *Di III*. Le carpophore qui l'a fournie a été cueilli à la base d'un pommier vivant. La sporée *Di III* m'a donné des résultats remarquables, dont il sera bientôt rendu compte.

Caractères des spores :

Di I. — Dimensions moyennes : $8,5 \times 6,2$.

Dimensions extrêmes : $7,5 \times 5$; 10×7 .

Forme classique, à sommet hyalin.

Di II. — Dimensions moyennes : $8,6 \mu \times 5,9 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5 \mu \times 5 \mu$; $10 \mu \times 7 \mu$.

Quelques spores petites et de forme classique; les autres plus grandes, insensiblement et irrégulièrement acuminées dans la moitié inférieure.

Di III. — Dimensions moyennes : $9,3 \mu \times 5,8 \mu$.

Dimensions extrêmes : $8 \mu \times 5,5 \mu$; $10 \mu \times 6 \mu$.

Observé une spore de $11,4 \mu \times 7,2 \mu$.

Spores à membrane épaisse, allongées, un peu asymétriques; mucron assez prononcé.

13. — Croisements des haplontes Diekirch I avec les séries précédentes.

La sporée *Di I* avait un pouvoir germinatif extrêmement réduit. Aussi n'en ai-je isolé que trois haplontes, désignés par *Di I, 1, 2, 3*. Confrontés

(1) HERMANN BRUNSWIK, *Untersuchungen über die Geschlechts- und Kernverhältnisse bei der Hymenomycetengattung Coprinus*. Bot. Abhandlungen, 1924, p. 93.

(2) ROGER HEIM, *La végétation du bois de la Madeleine et des îlots arbustifs du col du Lautaret*. (BULL. DE LA SOC. BOT. DE FRANCE, t. II, 1926, p. 75.)

sexuellement avec les sporées précédentes, ils m'ont donné les résultats qui figurent aux tableaux 35 et 36.

Tableau 35

Di I		1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
Wageningen.	W II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		+	—	+	+	+	+	+	+	+	—
Anvers.	Ro	45	46	47	48	49	20	24	22	23	—
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Meerdael	Me I	4	2	3	4	5	6	7	8	9	—
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Arlon	Ar II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	—
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Louvain	Bi	4	2	3	4	5	6	7	8	9	—
		—	+	+	+	+	+	+	+	+	—

Tableau 36

Di I	1	2	3
W II ₁₀	—	—	+

Les quarante-six croisements du tableau 35 ne renferment que trois résultats négatifs, dont j'ai à rendre compte.

La culture mixte $W II_2 \times Di I_4$, infectée de microbes, ne peut être prise en considération. Au contraire, dans la culture $W II_{10} \times Di I_3$, les

partenaires sont bien développés. Le tableau 36 montre l'inaptitude sexuelle de WII_{10} pour DiI_1 et DiI_2 , exemple nouveau de mutation partielle. Le même haplonte y copule, cette fois, avec DiI_5 . Je puis donc faire abstraction du résultat négatif de ce croisement dans le tableau 35 et le considérer comme un échec opératoire. Les deux cas de stérilité du tableau 37 sont

Tableau 37

Arlon I.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Diekirch I.	DiII	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+

attribuables à l'état de faiblesse de l'un des deux partenaires. Sur le troisième cas, $Di_1 \times ArI_6$, je ne puis fournir aucun renseignement, les expériences de contrôle n'ayant pas été réalisées.

Conclusions. — Dans les croisements entre la souche Diekirch I et les précédentes, la fertilité est encore la règle. Parmi cinquante-six cultures mixtes, trois seulement furent stériles.

14. — Croisements de la souche Diekirch II avec les précédentes.

Les résultats de ces opérations sont mentionnés au tableau 38.

Quatre défaillances dans un lot de quatre-vingt-deux croisements. Dans la culture $DiII_{10} \times 1$, c'est ce dernier haplonte qui est en faute : il ne s'est pas suffisamment développé. J'attribue sa faiblesse à son âge avancé. Cet haplonte est en culture depuis-dix-huit mois. Il en est de même de l'haplonte 3_2 , responsable de l'échec $DiII_7 \times 3_2$. Dans une série de croisements, destinés à contrôler son état, il a été confronté avec les six premiers numéros de la série $DiII$. Il y manifeste son état de faiblesse et ne parvient plus à rejoindre son partenaire, qui l'enveloppe bientôt, sans se conjuguer avec lui. Un seul de ces croisements, $3_2 \times DiII_6$, est devenu diploïde. Les anses sont très petites et quelques-unes même ne parviennent plus à dissoudre la membrane et continuent à s'allonger d'une façon sinuuse le

long du rameau génératrice. Cette observation a sa valeur, car elle montre une étape précise dans l'apparition de la stérilité.

Tableau 38

Diekirch II.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wageningen	WI	4	2	3	5	6	7	8	4	2	3	5
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Anvers	Ro	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Berlaer		1	41	42	47	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₂	4	11
		+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+
Louvain	Lo II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+
Meerdael	Me I	4	2	3	4	5	6	7	8			
		+	+	+	+	+	+	+	+			
Arlon I	Ar I	4	2	3	4	5	6	7	8	9		11
		+	+	+	+	+	+	+	+			+
Arlon II	Ar II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Diekirch I.	Di II	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Le tableau-contrôle 39 montre les résultats de la confrontation de *Lo I*₁ avec six haplontes de la série *Di II*.

La stérilité du croisement $Di\text{ II}_{10} \times Lo\text{ I}_1$ s'explique : c'est l'individu $Lo\text{ I}_1$ qui en est responsable; celle-ci se manifeste dans le tableau 39, pour deux autres congénères de $Di\text{ II}_{10}$ également. Rien ne laissait prévoir

Tableau 39

Diekirch II.	Di II	1	2	3	4	5	10
Louvain.	Lo I 1	+	+	-	+	-	-

cette inaptitude sexuelle partielle; la culture monosperme en litige se développait normalement; cependant, le barrage manifeste de la culture $Di\text{ II}_5 \times Lo\text{ I}_1$ témoigne de l'antagonisme qui existe entre les deux partenaires. $Lo\text{ I}_1$ peut donc être rangé parmi les individus d'une sporée qui affectent des

Tableau 40

Diekirch II.	Di II	1	2	3	4	5
Wageningen.	WII 10	+	+	+	+	+

mutations sexuelles, décelables par leur indifférence pour des haplontes étrangers, avec lesquels leurs congénères se conjuguent normalement.

Le petit tableau 40 montre la fertilité de la souche $Di\text{ II}$ pour la série WII de *Wageningen*.

Conclusions. — La conduite sexuelle des haplontes $Di\text{ II}$ est identique à celle de leurs prédécesseurs. C'est la fertilité presque générale avec tous les haplontes mis en expérience jusqu'à ce moment. Les quelques cas de stérilité n'affectent qu'en partie le pouvoir copulant des individus en cause.

Souche Darmstadt (ALLEMAGNE) (1).

Distance Anvers-Darmstadt : 336 kilomètres.

La souche Dm m'a été fournie par l'éminent mycologue Prof^r Kallenbach,

(1) L'étude de la souche $Di\text{ III}$ est reportée après celle de la souche Darmstadt. Le lecteur comprendra bientôt la nécessité de ce délai.

de Darmstadt, sur invitation du Prof^r H. Kniep et de M. Naveau. Je n'ai reçu aucune indication concernant l'origine de la sporée.

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : $8,7\mu \times 5,8\mu$.

Dimensions extrêmes : $7,3\mu \times 5\mu$; $10\mu \times 6,5\mu$.

Forme classique.

15. — **Croisements entre haplontes Dm et les séries précédentes.**

Les résultats de tous ces croisements figurent aux tableaux 41 et 42.

Dans ce lot de quatre-vingt-dix cultures mixtes on ne compte que trois cas de stérilité.

La culture stérile $WII_1 \times Dm_1$ est infectée. Par contre, un barrage bien net se manifeste entre les deux haplontes WII_7 et Dm_7 , confrontés. Il n'a pas été fait de contrôle de cette culture. En général les réactions furent très énergiques et donnèrent naissance à un mycélium diploïde abondant.

Conclusions. — Dans les croisements de la souche *Darmstadt* avec les précédentes la fertilité est la règle presque absolue.

* * *

Voici le résultat global de tous les croisements effectués entre souches étrangères de la première zone européenne étudiée :

Nombre d'opérations : 615.

Croisements fertiles : 552, soit 90 %.

Les souches examinées étaient réparties sur une courbe qui prend son origine à Wageningen, se dirige vers le Sud, en passant par Anvers, Louvain, oblique vers le Sud-Est en englobant Arlon, traverse le Grand-Duché de Luxembourg et atteint à l'Est Darmstadt, où elle s'arrête. Toute la population de Coprins micacés cueillis sur cette ligne est caractérisée par l'*aptitude sexuelle entre étrangers*. A ne considérer que ces résultats,

Tableau 41

Tableau 42

il semble donc que mes prévisions, résultant de mes recherches sur les croisements *Lyon-Anvers*, ne se réalisent pas et que les observations concernant les croisements stériles entre haplontes étrangers, publiées dans mon précédent travail, deviennent caduques.

Quelques opérations de sondage avec mes haplontes lyonnais me rassurent : les phénomènes de stérilité, observés avec mes souches de Berlaer, sont confirmés.

Le voyage mycologique à travers l'Europe, qui avait pris son départ à Wageningen, n'est d'ailleurs pas terminé. Il va falloir franchir de longues étapes encore et procéder à de nouvelles opérations dont le résultat sera en opposition formelle, cette fois, avec tout ce que j'ai enregistré jusqu'ici.

Le moment est venu de mettre en expérience la souche *Di III*, de Diekirch. J'en possède une seule sporée, très abondante, il est vrai, et caractérisée par une faculté germinative telle que j'ai pu appliquer la méthode à l'aiguille sèche, pour procéder à l'isolement des spores. J'en ai obtenu vingt et un haplontes vigoureux, désignés par *Di III*, 1 à 21.

16. — Croisements de la souche *Di III* avec les séries précédentes.

Le tableau 43 enregistre les résultats de dix cultures mixtes entre les séries *Wageningen* et *Diekirch III*. Le seul résultat positif est sujet

Tableau 43

Wageningen .	<i>Di III</i>	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Diekirch III</i> .	<i>W II</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
								+			

à caution. J'ai confronté *W II*₁₀ avec dix-neuf haplontes de la série *Di III*. Sauf dans deux cultures, où existe un véritable barrage, les opérations ont eu pour effet de fournir du mycélium diploïde. Je note cependant quelques détails qui semblent mettre en doute l'existence d'une conjugaison. C'est

ainsi que la confrontation $WII_{10} \times Di III_4$ ne donne que de petites anses, peu répandues; la culture $WII_{10} \times Di III_5$ n'a offert à l'analyse qu'un seul hyphe diploïde. Il s'agit de vérifier l'état de WII_{10} , car je le soupçonne fort de subir la mutation hétérohomothalle. Il est repiqué sur milieu frais, à trois reprises, et le contrôle de ces végétations me fournit bientôt

Tableau 44

Diekirch III.	Di III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Berlaer . .		1	11	12	17	4 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₃	4	11
	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

la preuve que mes soupçons étaient fondés : les trois cultures deviennent nettement diploïdes.

La confrontation *Berlaer-Dierkirch III* est publiée au tableau 44. Ici, il y a équivalence numérique entre résultats positifs et résultats négatifs. Dans mes notes se trouve : « $4_2 \times Di III_8$ n'a fourni qu'un hyphe à anses. » Les quatre autres réactions sont très faibles également. Chez *Di III* la faculté

Tableau 45

Diekirch III	Di III	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Berlaer . .		1	11	42 [*]	13	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₂	13 ₂	F	N	S
	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

de conjugaison avec la série *Berlaer* est en *voie de disparition*. La vitalité de mes haplontes *Berlaer* ne peut être mise en suspicion ; depuis les récents repiquages, ces individus ont repris vigueur et viennent encore de donner des preuves suffisantes d'aptitude sexuelle dans leurs croisements avec les cultures monospermes de la série *Dm*, tableau 44. Quoi qu'il en soit, les résultats positifs, seuls intéressants, gardent toute leur signification.

Le tableau 45 achève la confrontation de la série *Di III* avec les

haplontes de *Berlaer*. Il est enregistré un seul croisement positif, la culture $Di\ III_{15} \times 1_2$.

Les protocoles mentionnent que le résultat est dû à une mutation de $Di\ III_{13}$. En réalité les deux mycéliums n'ont pas réagi l'un sur l'autre et les hyphes diploïdes ont fait leur apparition avant le contact des conjoints.

Tableau 46

Diekirch III.	Di III	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Anvers . .	Ro	42	43	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Les tests de croisements avec *Anvers*, *Louvain* et *Meerdael* sont énumérés dans les tableaux 46, 47, 48. La stérilité est absolue, à une exception près, la culture mixte $Di\ III_{11} \times Me\ I_2$.

D'autres croisements, où se trouve impliqué $Me\ I_2$, donnent du mycélium diploïde, alors que tous les congénères restent inaptes à la conjugaison. Il est soumis à contrôle par repiquage de sa souche et trahit bientôt sa

Tableau 47

Diekirch III.	Di III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Louvain . .	Lo III	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	43	14
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

tendance à muer en végétation diploïde. Les jeunes rameaux de la vieille souche portent eux-mêmes, aux confins de la culture, quelques hyphes à anses.

Au tableau 49 figure un seul croisement positif, $Di\ III_1 \times Ar\ I_1$.

Vérification est faite par repiquage des haplontes $Ar\ I$ et $Di\ III_1$, puis par la confrontation de $Ar\ I$ avec huit individus de la série $Di\ III$ et réciproquement par la confrontation de $Di\ III_1$ avec six individus de la série $Ar\ I$. Ces opérations sont inscrites aux tableaux 50 et 51.

Elles sont démonstratives à souhait : les deux individus soupçonnés sont à l'abri de tout reproche, haploïdes purs et sexuellement orientés comme leurs congénères. La contre-épreuve $Di\ III_1 \times Ar\ I_1$ elle-même donne un résultat négatif, avec barrage. D'autres barrages très nets dénoncent l'antagonisme sexuel entre les deux séries et l'haplonte qui leur est opposé. Après

Tableau 48

Diekirch III.	Di III	11	12	13	14	15	16	17	18
Meerdael . .	Mo 1	1	2	3	4	5	6	7	8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	+	—	—	—	—	—	—	—

des démonstrations aussi évidentes, il ne me reste qu'à reconnaître mon ignorance au sujet de l'apparition d'anses d'anastomose dans la première culture $Di\ III_1 \times Ar\ I_1$.

Les photographies 2 et 3 reproduisent fidèlement le phénomène du barrage dans les cultures mixtes où se trouvent confrontés des haplontes de la série $Di\ III$ avec le numéro 11 de Berlaer et le numéro $Ar\ I_6$ de la série arlon-

Tableau 49

Diekirch III.	Di III	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arlon I . .	Ar I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

naisse. L'interprétation du phénomène trouvera place dans un article suivant.

Les trois tableaux 51b, 52, 53 mettent en relief l'inaptitude sexuelle des cultures monospermes $Di\ III$ pour les représentants des souches $Ar\ II$, $Di\ I$ et $Di\ II$. Il est intéressant de constater cet antagonisme à l'égard d'individus originaires de la même région *Diekirch*. Il est remarquable et se traduit par des barrages extraordinairement accusés. Trois de ceux-ci sont visibles dans les photos 4, 5, 6.

Photo 6



Photo 5



Photo 4



Photo 3

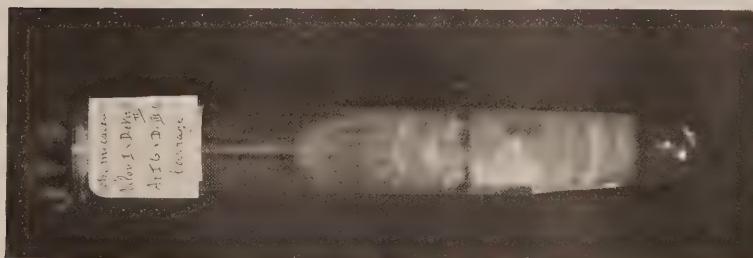


Photo 2



Dans la culture mixte $DiIII_4 \times DiIII_{43}$, le barrage fut accompagné d'une coloration rouge-orange, tranchant nettement sur le tapis blanc des deux

Tableau 50

Diekirch III.	Di III	1	7	8	9	11	12	13	14
Arlon I . .	Ar I I	—	—	—	—	—	—	—	—

végétations confrontées. J'ai déjà signalé dans mon premier mémoire des phénomènes du même genre.

Au tableau 54, qui reproduit les résultats de la confrontation sexuelle des

Tableau 51

Arlon I . .	Ar I	2	3	4	5	6	7
Diekirch III.	Di III I	—	—	—	—	—	—

haplontes $DiIII$ avec ceux de *Darmstadt*, il existe deux exceptions à la stérilité générale, observée dans les croisements de la souche $DiIII$. Il s'agit des cultures mixtes $DiIII_2 \times Dm_2$ et $DiIII_4 \times Dm_4$. En ce qui concerne

Tableau 51 b

Diekirch III.	Di III	14	15	16	17	18	19	20	21
Arlon II . .	Ar II	5	6	7	8	9	10	11	12
		—	—	—	—	—	—	—	—

le premier cas, je suis fixé : $DiIII_2$ a été, déjà, dénoncé comme un individu mutant⁽¹⁾. Des repiquages de la culture $DiIII_4$ révèlent, à leur tour, qu'elle prend les allures d'une végétation diploïde à anses.

(1) Il s'agit d'une note de mes registres concernant des opérations effectuées antérieurement à celles du tableau 54 et qui ne se trouvent pas mentionnées jusqu'ici.

S'il arrive que des tableaux de croisements renferment encore des numéros reconnus *mutants*, c'est que les opérations ont été effectuées à une

Tableau 52

Diekirch III.	Di III	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diekirch I.	Di I	4	4	4	2	2	2	3	3	3
		-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-

époque où la constatation de la mutation n'avait pas encore été enregistrée. Il a été dit que « l'exposé des recherches ne suivra pas l'ordre chronolo-

Tableau 53

Diekirch III.	Di III	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diekirch II.	Di II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

gique expérimental ». Pareils résultats n'ont donc rien perdu de leur valeur et montrent le caractère tardif de la mutation.

Tableau 54

Diekirch III.	Di III	1	2	3	4	5	6	7	8
Darmstadt.	Dm	4	2	3	4	5	6	7	8
		-	+	-	+	-	-	-	-
		-	+	-	+	-	-	-	-

Conclusions. — A l'encontre de toutes les observations antérieures, la souche Di III refuse toute conjugaison. Le nombre de croisements effectués s'élève à cent cinq. Onze de ces cultures mixtes ont porté du mycélium

diploïde. Encore faut-il retrancher de ce chiffre les cas de diploïdité constatée chez l'un des conjoints.

Je mets enfin la main sur une souche qui reproduit ce que j'avais fait observer dans mon précédent mémoire à propos de l'allure sexuelle des haplontes de *Berlaer* à l'égard des végétations lyonnaises. La stérilité devient la règle, la fertilité l'infime exception. Je reviendrai sur l'interprétation de ces phénomènes quand les résultats d'autres croisements auront jeté quelque lumière sur cette inaptitude sexuelle extraordinaire.

La souche Dahlem-Berlin.

Distance Anvers-Berlin : 660 kilomètres.

Distance Darmstadt-Berlin : 454 kilomètres.

J'ai reçu du Prof^r H. Kniep plusieurs sporées de carpophores, croissant en touffe au bord d'une avenue à *Dahlem-Berlin*.

Deux sporées, qui m'ont donné neuf haplontes, ont été mises à contribution. La souche est désignée par *Da*, suivi du numéro désignant l'haplonte.

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : $9\mu \times 5,8\mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5\mu \times 5\mu$; $10\mu \times 6,8\mu$.

Forme classique.

17. — *Croisements entre haplontes de Dahlem et les séries précédentes.*

Les tableaux 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 rendent compte des résultats

Tableau 55

Dahlem .. .	<i>Da</i> ₅	1	2	3	4	5	6	7	<i>Da</i> ₄ 6	<i>Da</i> ₄ 10
Wageningen.	WII	—	—	—	—	—	—	—	—	—

de ces croisements, sauf en ce qui concerne la souche *DiIII* : stérilité absolue.

Tableau 56

Tableau 57

Tableau 58

Dahlem.	Da_5	1	3	5	6	7	$Da_4 \cdot 6$
Meerdael.	MeI	4	3	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	—

Tableau 59

Tableau 60

Dahlem.	Da ₅	1	2	4	5	6	Do ₄	6	10
Darmstadt.	Dm 1	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 61

Dahlem.	Da ₅	2	3	4	5	6	Do ₄	6	10
Darmstadt.	Dm	2	3	4	5	6	—	7	8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—

J'extrais, parmi tant d'autres, une note de mes registres au sujet des croisements indiqués au tableau 56 :

« Les mycéliums ne croissent pas l'un dans l'autre. Les deux zones mycéliennes sont nettement tranchées. Les végétations *anversoises* sont d'un beau blanc, touffues. Les végétations de *Dahlem* sont plus diffuses, grises, arachnoïdes. L'aspect macroscopique trahit, au premier coup d'œil, la stérilité ».

Cette note s'applique à la plupart des cultures mixtes enregistrées dans ces tableaux.

La photographie 7 montre les barrages entre deux individus, l'un de *Darmstadt*, l'autre de *Berlin*, piqués en croix dans un tube à l'agar.

Cent quatre confrontations pareilles témoignent de l'inaptitude sexuelle indubitable des cultures *Da* pour tous les individus des diverses régions étudiées jusqu'ici.

En fait, la souche *Dahlem* se conduit à leur égard comme la souche *Diekirch III*.

Il était intéressant de savoir quelle conduite auraient entre eux les haploïtes de ces deux dernières souches.

Le tableau 62 nous renseigne à ce sujet et nous fait constater une fertilité absolue à laquelle il fallait d'ailleurs s'attendre.

D'après mes notes, les réactions sexuelles, extrêmement énergiques et rapides, ont provoqué l'apparition d'un mycélium diploïde abondant.

Je n'insiste pas davantage en ce moment sur le fait que la souche *Di III* a une allure sexuelle opposée entièrement à celle de ses congénères qui proviennent de la même région.

Quant à l'analogie dans la conduite des souches *Dahlem* et *Diekirch III* fertiles entre elles, il serait prématué d'en tirer des conclusions; celles-ci,

Tableau 62

Dahlem	<i>Da₃</i>	1	2	3	4	5	6	7	<i>Da₄</i>	6	10
Diekirch III.	<i>Di III</i>	1	2	3	4	5	6	7		8	9
		+	+	+	+	+	+	+		+	+

en effet, ne seraient basées que sur les documents dont il a été rendu compte. L'enquête, à leur sujet, doit s'étendre à de nouvelles souches étrangères et portera en premier lieu sur leur attitude à l'égard des deux souches lyonnaises, qui furent l'objet de mes recherches antérieures.

Les souches lyonnaises (FRANCE).

Tous les détails relatifs à leur origine se trouvent dans mon mémoire précédent. Un certain nombre d'haplontes de mes deux séries ont subi la mutation hétéro-homothallique. D'autres, vieillis, ne sont plus aptes à subir le test des croisements. J'ai fait choix des plus vigoureux pour procéder aux nouvelles confrontations; ils sont au nombre de neuf, dont six de la souche *Lp* et trois de la souche *Ly*. Ces deux souches m'ont été fournies par M. Josserand, de Lyon, secrétaire de la société linnéenne de cette ville.

Caractères des spores :

Souche Lp :

Dimensions moyennes : $7,5\mu \times 5,4\mu$.

Dimensions extrêmes : $7\mu \times 5\mu$; $7,9\mu \times 5,9\mu$.

Forme classique.

Souche Ly :

Dimensions moyennes : $8,6\mu \times 5,8\mu$.

Dimensions extrêmes : $7\mu \times 4,8\mu$; $10\mu \times 6\mu$.

Forme : Deux sur dix seulement avaient la forme parfaite; les autres étaient de forme plus ovale.

18. — Croisements des deux souches lyonnaises entre elles.

Dans mon précédent mémoire, qui fait l'analyse de ces croisements, plusieurs tableaux témoignent de la fertilité constante entre individus des souches *Lp* et *Ly*.

Voici le résultat de nouveaux croisements effectués entre les deux souches (tableau 62b).

Sur les douze confrontations, il en est une qui a donné un résultat négatif. Comme je soupçonneais que l'insuccès était dû à la faiblesse de

Tableau 62b

Lyon.	<i>Lp</i>	2	10	19	19
Lyon.	<i>Ly</i>	3	24	14	5
	+	+	—	+	
	+	+	+	+	
	+	+	+	+	

Tableau 62c

Lyon.	<i>Lp</i>	27	28	29	30	31
Lyon.	<i>Ly 3</i>	+	+	+	+	+
Lyon.	<i>Ly 21</i>	+	+	+	—	+

l'haplonte *Ly 14*, infecté de microbes, j'ai répété à deux reprises les mêmes opérations, en évitant l'infection signalée. Il a suffi d'écartier la cause présumée pour voir l'effet de stérilité disparaître à son tour.

Dans le tableau 62c se trouvent enregistrés les croisements des cinq cultures les plus récentes de la souche *Lp*. La confrontation sexuelle a eu lieu avec les deux haplontes 3 et 21, de la souche *Ly*. Le seul résultat négatif est probablement dû à l'état de dégénérescence de la culture *Ly 21*.

19. — Croisements entre les souches lyonnaises et les séries précédentes.

Distance Anvers-Lyon : 600 kilomètres.

Les tableaux 63, 64, 65, 66, 67, 68 résument toutes mes opérations.

La loi de stérilité sévit sans aucune dérogation. Dans un lot de cent soixante-six cultures mixtes, je ne compte que deux résultats traduits par

Tableau 63

Lyon . . .	1.p	2	19	27	28	29	31	1.y	3	20	21
Wageningen.	W III 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

une +. Dans leur croisement avec les individus lyonnais, tous mes haplontes, y compris ceux de Dahlem et ceux de Diekirch III, refusent la conjugaison et, dans bien des cas, montrent une hostilité nette, marquée par un barrage.

La photographie 8 montre un tel barrage entre Ro_2 , d'Anvers, et Lo_{19} , de Lyon.

En ajoutant à ces résultats le chiffre conséquent de trois cents cultures

Tableau 64

Lyon . . .	1.p	2	19	27	28	29	31	1.y	3
Wageningen.	W I	1	2	3	5	6	7		8
	—	—	—	—	—	—	—		+

mixtes stériles de mon précédent mémoire, où les Lyonnais sont confrontés avec les individus de *Berlaer*, je crois pouvoir conclure que les végétations lyonnaises forment un lot d'individus dont le caractère sexuel exclut toute possibilité de copulation avec les populations du Nord. Les deux cultures diploïdes enregistrées sont, *a priori*, suspectes. Elles ont été contrôlées.

VANDENDRIES, R. -- *Mém. de l'Acad. roy. de Belg.*
(*Classe des Sciences*, t. IX, 1927.)

PLANCHE III.

Photo 8



Photo 7



Tableau 65

Tableau 66

Tableau 67

Dahlem.	<i>Da₅</i>	1	2	3	4	5
Lyon.	<i>Lp 31</i>	—	—	—	—	—

Tableau 68

Dahlem	<i>Da₅</i>	1	2	3	4	5	6	7	<i>Da₄</i>	6	10
Lyon.	<i>Lp 27</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lyon.	<i>Lp 31</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

L'individu *WI₈* a été reconnu diploïde plus tard. Il subit la mutation hétéro-homothallique. Je reviendrai sur son cas dans des croisements ultérieurs. Il en est de même pour l'haplonte *Di III₁*, reconnu diploïde dans des repiquages.

Franchissons les Alpes et étudions une souche originaire de *Trente*.

Souche de Trente (ITALIE).

Trois sporées m'ont été envoyées de Trente par l'éminent mycologue M. l'abbé Bresadola. D'après les renseignements fournis par mon correspondant, les carpophores d'où proviennent mes sporées étaient en partie flétris. Ils formaient une touffe au pied d'un *Populus pyramidalis* croissant dans une avenue de la ville.

Deux sporées ont été mises en expérience.

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : $7,9 \mu \times 5,6 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5 \mu \times 5 \mu$; $9 \mu \times 7,2 \mu$.

Une spore de $12,5 \mu \times 7 \mu$.

Membrane épaisse, spores mal mucronées, parfois allongées-arrondies.

20. — Confrontation de la souche Trente avec les séries précédentes.

Les deux sporées m'ont donné, l'une, indiquée par *Tr I*, huit individus monospermes, numérotés de 1 à 8; l'autre, marquée *Tr II*, treize haplontes

Tableau 69

Trente	<i>Tr II</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Wageningen.	W1	4	2	3	5	6	7	8	4	2	3	5	6	7
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Berlaer		4	41	42	47	44	22	32	42	102	22	32	42	102
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 70

Trente	<i>Tr I</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
Anvers	Ro	4	2	3	4	5	6	7	8
	—	—	+	—	—	—	—	—	—

Tableau 71

Trente	<i>Tr I</i>	1	3	4	5	6	7	8	1	3
Louvain.	Bi	4	2	3	4	5	6	7	8	9
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

numérotés de 1 à 13. Mes résultats sont consignés dans les tableaux 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77.

Les cinq cultures marquées d'une croix sont entachées d'un vice rédhibitoire : l'expérience a prouvé que l'un des conjoints subissait la mutation

hétéro-homothallique. Le fait est avéré pour Ro_2 , du tableau 70, pour $Di III_{40}$, du tableau 75. Des repiquages de Lp_2 et Lp_{31} , figurant au tableau 76, ont montré plus tard une tendance à la mutation. Ils sont dès lors suspects et la fertilité qu'ils montrent dans leurs croisements ne peut

Tableau 72

Trente . .	Tr II	1	3	5	6	7	8
Meerdael.	Me I	4	3	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—

Tableau 73

Trente . .	Tr I	1	3	4	5	6	7	8	Tr II	9	10	11	12	13
Arion I.	Ar I	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5
		—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—

Tableau 74

Trente . .	Tr I	1	3	4	5	6	7	8	9
Diekirch I.	Di I	4	1	4	2	2	2	3	3
		—	—	—	—	—	—	—	—
Darmstadt.	Dm	1	2	3	4	5	6	7	8

entrer en ligne de compte. $Tr I_2$ a subi le même sort, et comme il est intéressé dans le croisement $Tr I_2 \times Lp_{49}$, c'est lui, sans doute, qui est cause de l'apparition d'anses d'anastomose dans la culture.

Ces résultats m'obligeaient à pousser plus loin mes investigations concer-

nant les croisements *Trente-Lyon*. J'ai mis à l'épreuve la deuxième sporée de Trente, dont les treize individus ont été confrontés avec mes haplontes lyonnais.

Tableau 75

Trente	Tr II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Diekirch II	Dr II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diekirch III	Dr III	10	11	42	13	14	13	16	17	18	19	20	21
	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 76

Trente	Tr I	1	2	3	4	5	6	7	8	1	3
Dahlem.	Da 3	1		2	3	4	5	6	7	Da 4 6	Da 4 10
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lyon.	Ly	2	19	27	28	29	31	3	20		
	+	+	*	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 77

Lyon.	Lp	2	19	27	28	29	31	Ly	3	20	21	Lp	2	19	27	28
Trente.	Tr II	4	2	3	4	5	6		7	8	9		10	11	12	13
	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Le tableau 77 rend compte de ces opérations.

A une exception près, le croisement $Lp_{31} \times Tr II_6$, dont la valeur

démonstrative est négligeable pour les raisons invoquées plus haut, tous les résultats sont négatifs. Lp_2 n'a pas montré de mutation dans le croisement où il était intéressé.

Mes expériences me permettent de conclure que mes deux séries lyonnaises sont inaptes à se conjuguer avec les haplontes de la souche de *Trente*.

Conclusions. — L'ensemble des opérations où sont intéressés les haplontes de *Trente* comporte cent dix-sept cultures mixtes. Les cinq résultats positifs devant être écartés, il en découle que les vingt et un haplontes de *Trente* présentent une inaptitude sexuelle complète pour tous les individus des souches précédentes.

* * *

Ici se termine mon enquête sur le comportement sexuel du *Coprin micacé* de différentes régions de l'Europe. Je reconnais que cette enquête est incomplète; mais pour le moment il m'eût été impossible d'étendre mes investigations. J'ai à me soumettre à mes obligations professionnelles, et cependant, je voulais procéder avec rapidité pour pouvoir profiter de l'état de fraîcheur de mes végétations.

Quoi qu'il en soit, je puis, sans crainte grave de me tromper, formuler certaines conclusions générales qui résultent, à toute évidence, de l'ensemble de mes résultats :

1° Les coprins micacés qui proviennent de la zone comprise entre *Wageningen* et *Darmstadt*, et englobant la *Belgique* et le *Grand-Duché de Luxembourg*, forment un groupe *homogène*, caractérisé, d'une part, par l'*aptitude sexuelle constante* entre représentants de souches étrangères l'une à l'autre, d'autre part, par l'*inaptitude à la copulation* avec des individus du groupe *Diekirch III-Berlin*, du groupe *lyonnais* et du groupe *Trente*;

2° Le groupe *Berlin*, auquel j'adjoins provisoirement la souche *D III*, porte les mêmes caractères de *fertilité des individus entre eux*, et de *stérilité pour les groupes étrangers*;

3° Le groupe *lyonnais* se comporte de la même façon à l'égard du groupe *Trente* et des deux autres groupes;

4° Il en est de même du groupe *Trente*, dont je ne possède, il est vrai, qu'une seule souche.

Le hasard peut-il être cause d'une série aussi nombreuse de phénomènes qui concordent avec une régularité quasi mathématique et semblent obéir à des normes rigoureuses? J'estime pouvoir rejeter cette hypothèse et je crois me trouver devant une loi biologique sexuelle, bien que je ne puisse encore en établir ni la formule, ni les clauses fondamentales.

De tout ce qui précède il résulte que la loi qui proclame la fertilité constante entre haplontes étrangers d'une même espèce s'applique en particulier à chacun des groupes que j'ai énumérés, mais qu'elle fait faillite dans la confrontation sexuelle des groupes entre eux.

Or, le terme *étranger* peut-il qualifier deux souches aussi voisines l'une de l'autre que l'étaient, par exemple, celles trouvées par moi-même à *Arlon*, et dont l'une est fort probablement la fille de l'autre? *Et ces souches sont fertiles entre elles.* Ou ne s'applique-t-il pas avec beaucoup plus de raison à des souches distantes de centaines de kilomètres l'une de l'autre? *Et ces souches-ci sont stériles entre elles.* De quelle nature est l'influence de la distance dans le renversement du comportement sexuel? Pourquoi la fertilité « *in se* » des nombreuses souches d'une même aire géographique se transforme-t-elle en stérilité dès que ces souches sont confrontées avec les individus d'une autre aire, éloignée de quelques centaines de kilomètres? Toutes questions que les résultats acquis laissent encore sans réponse.

Ces fluctuations sexuelles profondes seraient-elles fonction du milieu, de conditions climatériques, de facteurs extrinsèques? Mes expériences montrent que cette hypothèse doit être écartée, puisque, *dans mon laboratoire*, mes milieux nutritifs garantissent la fertilité de végétations mixtes, dès qu'il s'agit d'individus appartenant à la même aire. Les phénomènes doivent trouver leur cause dans des conditions biologiques *intrinsèques*, inhérentes aux cellules des organismes en cause et indépendantes de tous les facteurs extérieurs, du moment que ces facteurs garantissent une végétation normale. Sans doute, durant la copulation, des phénomènes chimiques surgissent, qui aident à l'accomplissement du geste vital et en sont des manifestations tangibles. L'établissement d'un barrage, l'apparition de phénomènes de

coloration sont très probablement d'ordre chimique. Mais l'agent qui les provoque doit être cherché dans les cellules, de même que la cause qui déclanche le geste initial, quel qu'il soit, d'où sortira, après une succession de phases, la 'création du premier dicaryon.'

Pour le *Coprin micacé*, la loi qui régit le comportement sexuel s'énoncerait le mieux sous la forme suivante : « Entre souches d'une même aire géographique il y a fertilité constante; entre souches d'aires géographiques différentes, il y a stérilité constante ». Cette loi comportera, sans doute, des exceptions par l'apparition, dans une aire donnée, d'individus stériles pour des congénères de la même aire. Quant à délimiter ces aires géographiques, je ne dispose pas de documents suffisants pour le faire dès maintenant. Une étude de longue haleine, entreprise de concert par plusieurs biologistes, dans le sens indiqué par mes recherches, pourra seule résoudre ce problème délicat.

A mon avis — et ceci résulte encore de l'ensemble de mes recherches — le caractère sexuel des *Coprins micacés* est essentiellement *instable*. On entrevoit que chaque haplonte subit une évolution qui le rend, à courte échéance, fertile pour tous ses descendants. Ainsi seraient créés les groupes naturels. De descendance en descendance, cette fertilité disparaîtrait par mutation. Les générations successives, dans le cas où elles s'écarteraient par étapes du lieu où croissait la branche originelle, engendreraient au loin des colonies dont les descendants seraient, à leur tour, fertiles entre eux, mais conserveraient le caractère ancestral de stérilité pour toutes les végétations lointaines. De sorte qu'il n'y a que la distance, facteur contrôlable, qui puisse servir à mesurer le temps d'évolution, facteur qui nous échappe.

Cependant, ce n'est là qu'une théorie, basée sur des données bien peu nombreuses, et que des faits nouveaux peuvent renverser d'un jour à l'autre.

TROISIÈME PARTIE

LES CROISEMENTS ENTRE SOUCHES CANADIENNES

Tâchons d'apporter à la question quelque lumière nouvelle par l'étude du comportement sexuel des souches canadiennes.

* * *

Je dispose de vingt-huit sporées fournies par quatorze souches originaires du Canada (Dominion).

Les souches de la région d'Ottawa.

J'en suis redevable à l'obligeance extrême de Miss Mounce, qui m'a procuré vingt-deux sporées d'une pureté absolue ainsi que des spécimens de carpophores desséchés ou conservés dans la formaline. Je tiens à remercier tout spécialement mon collègue du Canada.

Les individus reçus avaient la forme normale correspondant à la description qu'en donnent Ricken et Rea (¹).

Dans la désignation de mes souches et de mes sporées j'ai conservé les inscriptions de ma correspondante :

Souche A. — Elle m'a donné seize haplontes.

*Le carpophore poussait à la base d'un tronc (*Acer dasycarpum tripar-**

(¹) Miss Mounce m'a envoyé la détermination de quelques chapeaux qui répondaient à la description du *C. micaceus*, donnée par CARLETON REA dans ses *British Basidiomycetae*, p. 506, n° 1656. Les cellules produisant les petites écailles micacées étaient sphériques, comme le décrit BULLER dans ses *Researches on Fungi*, vol. III, p. 333, et illustrées p. 339, p. 451. Cystides aisément visibles, dont la forme correspond à la description donnée par BULLER, *loc. cit.*, p. 337. *La mensuration des spores*, faite en collaboration avec M. NAVEAU, paraîtra plus loin.

titum, 263). *Arboretum, Central experimental Farm, Ottawa*. 9 juillet 1926.

Mensuration des sporés non faite.

Souche B, 1-4. — Quatre sporées, chacune issue d'un carpophore différent. Le champignon poussait, en touffe compacte, à la base d'un tronc d'arbre (*Acer platanoides*, 256), apparemment sur les racines. *Arboretum*. 9 juillet 1926.

Spores B₁ :

Dimensions moyennes : $7,3 \mu \times 5 \mu$.

Dimensions extrêmes : $6 \mu \times 4 \mu$; $8 \mu \times 5,6 \mu$.

Forme classique, un peu arrondie.

Les souches A et B croissaient tout près l'une de l'autre.

Deux sporées de la souche B ont fourni six haplontes.

Souche C, 1-3. — Trois carpophores provenant d'une touffe croissant sur souche de Frêne, à 300 yards de l'endroit où furent récoltés les pieds A et B. 17 septembre 1926.

Spores C₁ :

Dimensions moyennes : $7,4 \mu \times 5,4 \mu$.

Dimensions extrêmes : $7,2 \mu \times 5 \mu$; $8 \mu \times 6 \mu$.

Apicule très petit.

Spores C₂ :

Dimensions moyennes : $7,3 \mu \times 5,4 \mu$.

Dimensions extrêmes : $6 \mu \times 5 \mu$; $8 \mu \times 6 \mu$.

Le carpophore C₁ a fourni quinze haplontes.

Souche E, 1-3. — Sporées de trois carpophores fasciculés, croissant à la base d'un Orme. Ville d'Ottawa, à environ 1 mille $\frac{1}{2}$ de la ferme expérimentale. 18 septembre 1926.

Spores E₁ :

Dimensions moyennes : $7,3 \mu \times 5 \mu$.

Dimensions extrêmes : $6,5 \mu \times 5 \mu$; $7,8 \mu \times 5,4 \mu$.

Forme classique.

Du carpophore E₁ j'ai isolé dix cultures monospermes. Le pied E₂ a fourni quatre haplontes.

Souche F₅. — Poussait en touffe dans une pelouse, à un endroit où un arbre avait été enlevé. Ville d'*Ottawa*, à environ 2 milles $\frac{1}{2}$ de la ferme expérimentale. 18 septembre 1926.

De la sporée F₅ il a été isolé dix individus.

Spores :

Dimensions moyennes : $6,7\mu \times 4,5\mu$.

Dimensions extrêmes : $6\mu \times 3,9\mu$; $7,5\mu \times 5,1\mu$.

Forme arrondie, sans mueron.

Souche G₁, 1-2. — Deux sporées dont les carpophores poussaient à la base d'un *Orme*. Ville d'*Ottawa*, à quelques centaines de mètres de la souche F, et à 2 milles $\frac{1}{2}$ de la ferme expérimentale. 21 septembre 1926.

Spores :

Dimensions moyennes : $7,5\mu \times 5\mu$.

Dimensions extrêmes : $7\mu \times 4\mu$; $8\mu \times 5,5\mu$.

Il a été isolé de la sporée G₁ neuf haplontes; de la sporée G₂, trois haplontes.

Souche H. 1. — Le carpophore poussait à la base d'un *Orme*. Bronson Bridge, *Ottawa*, à environ trois quarts de mille de l'*Arboretum*. 22 septembre 1926.

La sporée H n'a fourni que trois haplontes.

Spores : Dimensions non déterminées.

Souche I, 1-2. — Les deux carpophores croissaient à la base d'un *Orme*, à l'*Arboretum*, à 200 yards de A et B. 23 septembre 1926.

Huit haplontes de la souche I₁ et trois haplontes de la sporée I₂ ont été mis en culture.

Spores :

Dimensions moyennes : $7,6\mu \times 5\mu$.

Dimensions extrêmes : $7\mu \times 5\mu$; $9\mu \times 5,5\mu$.

Pas de mucron.

Souche J, 4-2. Vivait à la base d'un *Peuplier* de Lombardie.

Arboretum, à 200 yards de A et B, ceux-ci étant à même distance de I et J. 24 septembre 1926.

La souche J est représentée dans les croisements par six haplontes de la sporée J₁ et cinq de la sporée J₂.

Spores :

Dimensions moyennes : $7,5\mu \times 4,9\mu$.

Dimensions extrêmes : $6\mu \times 4,5\mu$; $9\mu \times 5,2\mu$.

Forme arrondie, sans mucron.

Souche K. I. — Croissait à la base d'un *Orme*.

Arboretum, à 300 yards de J, à 500 yards de A et B. 30 septembre 1926.

La sporée B est représentée dans mes tableaux par huit numéros.

Spores :

Dimensions moyennes : $7,6\mu \times 5,2\mu$.

Dimensions extrêmes : $7\mu \times 4,5\mu$; $9,7\mu \times 6\mu$.

Forme arrondie, sans mucron.

Ce nombreux matériel, issu d'une région peu étendue, a été l'objet de nombreux croisements. Il se présentait une occasion unique de vérifier s'il y aurait des variations portant sur la faculté de conjugaison entre souches locales, d'abord, ensuite entre les souches très distantes l'une de l'autre.

I. — Croisements de souches d'Ottawa entre elles.

CONFRONTATIONS DE LA SOUCHE A AVEC SES VOISINES.

Les tableaux 78, 79, 80 qui les résument témoignent d'une fertilité extrême de cette souche avec ses voisines.

Quatre-vingt-trois croisements $A \times B$ sont tous féconds. C'est l'un des produits de ces croisements que représente la photographie 1. Rappelons que la souche A croissait dans le voisinage immédiat de la souche B.

Tableau 78

Ottawa .	A	1	2	3	7	9
Ottawa .	B_3	4	2	3	4	3
		+	+	+	+	+

Tableau 79

Ottawa .	A	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	14	15
Ottawa .	B_3	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ottawa .	B_4	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 80

Ottawa .	A	1	2	3	7	9	11	14	15	B_3	1	2	3	4	5	B_4	1
Ottawa .	$C_{1,1}$	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+

Au tableau 80 figurent également huit croisements de la série A avec le numéro 1 de la série $C_{1,1}$. Tous ces croisements ont donné un résultat positif.

Par contre, le tableau 81, qui mentionne les résultats de la confrontation de neuf haplontes A avec $F_5 1$, d'une part, et la série J_1 , d'autre part, trahit cinq défaillances.

Dans mes registres, la culture $F_5 1$, reconnue haploïde, est mentionnée comme très riche en oïdies. Cette particularité ne l'a pas empêchée de copuler avec tous les partenaires qui lui ont été présentés. $F_5 6$ possède le

Tableau 81

Ottawa.	A	1	2	3	7	9	11	14	15	16
Ottawa.	$F_5 1$	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	J_1	3	4	2	3	4	5	6	4	2
		+	-	-	+	-	-	+	+	-

même caractère et se trouve, par surcroit, infecté de bacilles. Tous les autres représentants de ce groupe sont mentionnés comme très vigoureux et le sont restés au cours de mes expériences.

Les croisements $F_5 1 \times$ sporée A ont été refaits deux mois après.

Les observations enregistrées sont les suivantes : Fertilité, sauf pour $F_5 1 \times A_2$ et $F_5 1 \times A_{11}$. Dans l'un et l'autre cas, les deux partenaires sont

Tableau 82

Ottawa	A	9	11	3	15	16
Ottawa	$G_2 2$	-	-	+	-	--

bien développés et refusent de se conjuguer, alors qu'ils fusionnaient il y a deux mois. Je puis citer ce fait comme un exemple de mutation sexuelle survenue au cours des opérations.

Mes résultats négatifs des cultures mixtes A \times J prouvent une fois de plus l'influence sur le phénomène de la copulation, d'un milieu de culture défavorable à la végétation. Ces expériences ont été exécutées sur solution

Lutz, à la concentration 4.5 %, gélose. Reprises sur le milieu de culture ordinaire, un mois après, elles n'ont donné que des résultats positifs.

Les cinq cultures du tableau 82, effectuées sur la solution ordinaire, ont été refaites et confirment la stérilité des quatre confrontations qui y sont inscrites. L'haplonte G_2 2 est donc sexuellement inapte à l'égard de la

Tableau 83

Ottawa.	A	1	2	3	7	9	11	14	15	16
Ottawa.	C_1 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	C_1 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	F_5 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	G_2 2	+	+	-	+	-	-	-	-	-

plupart des individus de la souche A. Les trois barrages qui figurent au tableau témoignent de l'antagonisme sexuel.

La confrontation de G_2 2 a été étendue à d'autres numéros de la série A. Les résultats sont enregistrés au bas du tableau 83.

Il est intéressant de constater que les numéros 9, 11 et 15 ont reproduit

Tableau 84

Ottawa.	A	1	2	3	7	9	11	14	15	16
Ottawa.	H_1 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+

le barrage indiqué au tableau 82. Par contre, les haplontes C_1 4, C_1 6, F_5 1 se sont montrées fertiles pour leurs conjoints de la série A.

Il en est de même de H_1 2, dans le tableau 84.

Conclusions. — La souche G renferme des individus qui refusent de copuler avec certains haplontes de la souche A. Cette inaptitude va s'étendre à d'autres souches de la région d'Ottawa.

CONFRONTATION DES AUTRES SOUCHES ENTRE ELLES.

Le tableau 85 rend compte de la confrontation de la série B avec quatre haplontes. Le premier de ceux-ci, E₁ 10, est inapte pour toute la série B. Une note enregistrée mentionne : « L'aspect macroscopique révèle la stérilité ». Le barrage inscrit y ajoute son témoignage.

Tableau 85

Ottawa.	B ₅	1	2	3	4	B ₄ 1
Ottawa.	E ₁ 10	—	—	—	—	—
	C ₁ 4	+	+	+	+	+
	C ₁ 7	+	+	+	+	+
	G ₁ 3	+	—	+	—	—

Tableau 86

Ottawa.	B ₅	1	2	3	4	5	B ₄	1
Ottawa.	H ₁ 3	+	?	+	+	+		+

Tableau 87

Ottawa.	B ₅	1	2	3	4	5	B ₄ 1
Ottawa.	F ₅ 2	+	+	+	+	+	+

Dans l'examen des haplontes de la série E₁, le numéro 10 est inscrit comme très vigoureux, le 16 octobre 1926. Les cultures mixtes dont il s'agit sont les premières en date parmi toutes celles qui intéressent la souche E; les analyses de ces croisements datent du 29 octobre 1926. Aucun doute ne peut donc subsister : l'individu E₁ 10 est stérile pour la

souche B. Il y a, au contraire, fertilité complète entre les types de cette souche et les haplontes C₁4 et C₁7. Les trois souches A, B et C sont donc fertiles entre elles, autant que je puis en juger par le nombre d'expériences réalisées.

Tableau 87a

Ottawa	E ₁	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
Ottawa.	F ₅ 4	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+

Tableau 87b

Ottawa.	E ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ottawa.	F ₃	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	4	2
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+

Tableau 88a

Ottawa.	G ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ottawa	G ₂ 3	+	-	+		+	+	+	+	+	+

Tableau 88b

Ottawa.	C ₁	1	2	3	4	5	6
Ottawa.	G ₁ 8	+	-	+		+	

Les défaillances qui caractérisaient déjà la souche G, dans ses rapports avec la souche A, se renouvellent ici. Sur les cinq croisements enregistrés, je compte trois insuccès. Pour juger équitablement des croisements de l'haplonte H₁3 avec la souche B, mentionnés au tableau 86, il faut qu'on fasse état de la faiblesse du conjoint H₁3. Cette faiblesse est cause de la défaillance mentionnée; les notes de mes registres en font foi.

L'individu F_52 sort victorieux de l'épreuve où il est confronté avec la série B (tableau 87).

Son congénère F_54 a été confronté avec la série E1. Lui aussi manifeste son aptitude sexuelle par onze croisements fertiles (tableau 87a).

La confrontation de chacun des individus de la série E₁ avec chacun des individus de la série F₅ conduit au même résultat (tableau 87b).

Les deux cultures stériles peuvent, d'après les notes de registre, être

Tableau 89

Ottawa.	C ₁	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11
Ottawa.	I ₁ 1	+	+	+	+	+	+	+	I ₁ 2	+	+	+	+

considérées comme des insuccès opératoires dus à la débilité de l'un des deux conjoints.

Par contre, les défaillances de la souche G s'affirment davantage et se manifestent une troisième fois, dans sa confrontation avec la série C (tableaux 88a et 88b).

Les représentants I₁1 et I₁2 de la souche I copulent énergiquement avec les individus de la souche C (tableau 89).

Tableau 90

Ottawa.	C ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ottawa.	F ₅ 3	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+

Le tableau 90, où sont confrontés les onze haplontes C avec l'individu F₅3, révèle trois insuccès. Mes registres démontrent que ces défaillances sont naturelles et ne peuvent être interprétées comme des erreurs de technique. Une note spéciale, se rapportant aux trois cultures mixtes stériles, signale : « analyse approfondie, à huit jours d'intervalle. Résultat négatif. Les cultures sont saines et bien développées ».

Le petit tableau 91 montre que l'haplonte $G_1 9$ est fertile pour les partenaires de la série C que je lui ai opposés.

J'en conclus que les cas de stérilité, observés jusqu'ici dans la souche G, sont dus à des caractères individuels résultant probablement de mutations.

Tableau 91

Ottawa.	C ₁	7	8	9	10	11
Ottawa.	G ₁ 9	+	+	+	+	+

Tableau 92

Ottawa.	E ₁	C ₁ 1	2	3	5	6
	1	+	+	+	+	+
	2	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+
	4	+	+	+	+	+
	5	+	+	+	+	+
	6	-	+	+	+	+

Tableau 93

Ottawa.	E ₁	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ottawa.	G ₁ 4	+	+	+	-	-	+	+	+	-	+

Au tableau 92 sont inscrits trente croisements, provenant de la confrontation de cinq numéros de la sporée C₁ avec les six premiers numéros de la série E₁. Le seul insuccès est probablement attribuable à l'infection de la culture E₁ 6.

La souche **G** continue à manifester des tendances à l'inaptitude sexuelle pour les souches voisines. Au tableau 93 la confrontation de **G₁4** avec les dix numéros de la souche **E** se traduit par trois résultats négatifs. Il n'est peut-être pas inutile de mentionner, à propos de ces défaillances, que dans mes notes tous les haplontes **G₁** sont signalés comme très vigoureux. Un seul individu, **G₁2**, a des hyphes assez minces.

Le tableau 94 donne les résultats de quatre confrontations **E** \times **K**; trois

Tableau 94

Ottawa.	K	1	2	3	4		5	6	7		8
Ottawa.	E₂	4	2	3	4	H₁	1	2	3	I₂	1
		—	+	—	—		+	+	+		—

Tableau 95

Ottawa.	E₁	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
Ottawa.	I₁3	+	+	+	+	+	I₁4	+	+	—	+	+

Tableau 96

Ottawa.	F₅	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ottawa.	G₁8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

d'entre elles sont négatives : les trois croisements **H** \times **K** sont positifs, le croisement **I₁4** \times **K** est négatif... Il semble bien que la sporée congénère **E₂** montre une tendance plus accusée à la mutation que la sporée congénère **E₁**. Dans le tableau 95, cette dernière, intéressée par onze numéros, n'essuie qu'un échec, la culture **E₁8** \times **I₁4**; voilà que la souche **E** produit de nouveaux rejetons stériles avec les populations voisines. Elle partage, à un degré moindre, les tendances de la souche **G**.

Ces tendances sont, par contre, extraordinairement accusées dans le

tableau 96, où l'individu G_18 , très vigoureux, refuse toute conjugaison avec les dix haplontes de la sporée F_5 . Trois barrages énergiques accentuent encore cette opposition sexuelle. Ce même individu s'était déjà refusé à la copulation avec la souche C_1 (voir tableau 88b). Nous voyons s'accumuler les preuves qui dénoncent chez la souche G des caractères d'étranger *lointain*. C'est la conclusion logique qui découle de mes expériences.

Je ne crois pas pouvoir admettre que cette souche G est en train d'acquérir la fertilité ; elle commence à la perdre.

Conclusions. — La confrontation entre elles des dix souches originaires d'Ottawa permet de formuler les conclusions suivantes : Il y a une tendance marquée à la fertilité. Les souches A, B, C, F, H sont fertiles entre elles, à de très rares exceptions près. Chez d'autres groupes se manifeste une tendance à la stérilité. Cette tendance est fortement accusée dans la souche G.

Il est opportun de constater que les défaillances sexuelles furent plus nombreuses dans la seule florule d'Ottawa que dans le groupe des haplontes répartis sur l'aire géographique Wageningen-Darmstadt.

La souche Winnipeg.

Distance Ottawa-Winnipeg : 1,760 kilomètres.

Les trois sporées de Winnipeg ainsi que les quatre sporées de Minaki m'ont été fournies par le professeur A. H. Reginald Buller et son disciple Miss Dorothy E. Newton. C'est le professeur Buller qui a récolté les carpophores, tandis que Miss Newton en a préparé les sporées. Chaque dépôt a été effectué dans une boîte de verre stérilisée, recouverte d'une cloche, à l'abri de toute infection.

Les trois sporées de Winnipeg (Manitoba, Canada) proviennent de trois carpophores qui croissaient ensemble sur une souche d'arbre. Date de la récolte : 17 septembre 1926.

Les quatre sporées de Minaki (Ontario, Canada) proviennent de quatre carpophores qui poussaient de compagnie sur une pelouse. 12 octobre 1926. Minaki est distant de 166 kilomètres de Winnipeg.

D'après mes correspondants, les carpophores répondaient à la description et aux illustrations concernant *C. micaceus* dans le magistral ouvrage déjà cité : *Researches on Fungi*, pp. 328, 356.

Caractères des spores de Winnipeg :

Wil. Dimensions moyennes : $7,7\mu \times 5,2\mu$.

Dimensions extrêmes : $7,4\mu \times 5\mu$; $8,8\mu \times 5,4\mu$.

Forme : spores à sommet subarrondi, à base sans mucron. Obovales, irrégulièrement allongées. Les spores qui tendent vers la forme classique sont extrêmement rares.

2. — Croisements entre les souches Ottawa et la souche Winnipeg.

La souche *Winnipeg* est indiquée Wil; elle est représentée par douze cultures monospermes.

Ces douze haplontes ont été confrontés, deux à deux, avec les trois

Tableau 97

Ottawa.	A ₁	1	2	3	E ₁	1	2	3	F ₅	1	2	3	G ₁	1	2	3
Winnipeg.	Wil	4	2	3		4	5	6		7	8	9		11	12	13
		+	-	+		+	+	-		+	+	-		-	-	+

premiers numéros de toutes mes séries d'*Ottawa*. Les trois tableaux 97, 98 et 99 enregistrent les résultats de ces expériences.

La fertilité est loin d'être absolue : je compte douze insuccès sur un total de trente-trois opérations.

Quelques barrages caractéristiques témoignent de l'opposition des partenaires en présence. La souche G, intéressée dans six opérations, reste stérile dans cinq cas et montre deux barrages énergiques.

Au tableau 100, cinq croisements sur six de Wil avec les représentants de la souche B sont fertiles. Le seul insuccès est dû à la faiblesse du partenaire B₄1.

Un seul cas de stérilité, mais caractérisé par un barrage remarquable, se manifeste dans la confrontation de la série *Wi I* avec la série *C₁* d'Ottawa (tableau 100a).

Tableau 98

Ottawa.	G ₂	1	2	3	I ₁	1	2	3	I ₂	1	2	3	J ₁	1	2	3
Winnipeg.	Wi I	1	2	3		4	5	6		7	8	9		11	12	13
		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—
		—	—	—		—	+	+		+	+	+		+	+	+

Tableau 99

Ottawa.	J ₂	1	2	3	K ₁	1	2	3	H ₁	1	2	3				
Winnipeg.	Wi I	4	2	3		4	5	6		7	8	9				
		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—	—
		—	—	—		—	+	+	+	—	—	—		+	+	+

Tableau 100

Ottawa.	B ₃	1	2	3	4	5	B ₄ I
Winnipeg.	Wi I	+	+	+	+	+	—

Tableau 100 a

Ottawa.	C ₄	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Winnipeg.	Wi I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+

Conclusions. — Malgré la distance considérable qui sépare les deux régions, il y a fertilité manifeste entre les coprins micacés d'Ottawa et les champignons de Winnipeg. Cette fertilité est loin d'être absolue; les cultures mixtes stériles et les barrages en témoignent à suffisance.

On peut donc trouver des affinités sexuelles indéniables entre individus

de même espèce, croissant à de grandes distances les unes des autres. Nous en rencontrerons d'autres exemples dans des croisements entre souches européennes et souches canadiennes. Mais l'ensemble des résultats imposera cependant la conclusion que la *stérilité* prédomine dans les rapports entre individus vivant très éloignés l'un de l'autre.

3. — Croisements entre les souches Ottawa et la souche Minaki.

Caractères des spores :

Dimensions moyennes : $8,5\mu \times 6,1\mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5\mu \times 5\mu$; $10\mu \times 7\mu$.

Forme ordinaire, parfois allongées au sommet.

J'ai eu beaucoup de peine à faire germer quelques spores originaires de Minaki. Je suppose que les sporées ont été prises au début de la chute et que la plupart d'entre elles n'avaient pas atteint la maturité voulue⁽¹⁾. J'en ai isolé six unités qui ont réussi à germer, mais deux de ces cultures ont passé, au bout de quelque temps, à l'état diploïde. Ce sont les cultures monospermes Mi_2 et Mi_4 . Tant que les manifestations du changement sexuel ne se seront pas fait remarquer, ces numéros seront mis à contribution dans les opérations.

Les douze cultures mixtes, mentionnées au tableau 101, sont stériles. Cinq barrages extraordinairement accusés montrent l'antagonisme entre les cultures confrontées. La polarité sexuelle de la souche Minaki s'oppose à toute conjugaison avec les individus de la région d'Ottawa.

Il eût fallu multiplier les croisements. A mon grand regret, j'en ai été empêché; mais le comportement de la série Mi avec d'autres souches montrera plus tard que les conclusions tirées de ces douze essais infructueux doivent être fondées.

N'oublions pas que dans l'immense majorité des cas qui m'ont occupé jusqu'ici, on peut appliquer la règle suivante, qui serait un paradoxe dans un autre monde que celui des *Basidiomycètes* : « Si deux individus sont

(1) Des essais récents sur des sporées récoltées par moi-même, démontrent que l'inaptitude à la germination peut frapper tous les représentants d'une même souche. Cette inaptitude paraît donc indépendante de l'état de maturité des spores.

fertiles avec un même troisième, ils sont fertiles entre eux. » Il suffit de songer aux innombrables croisements entre souches de Wageningen, Louvain, etc., où la fertilité était la règle absolue, pour se convaincre de

Tableau 101

Minaki . .		Mi	1	2	3	4	5	6
	I ₂		1	2	3	4	5	6
		—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
Ottawa . .		J ₁	1	2	3	4	5	6
			—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—

cette réalité. Aussi la stérilité de la souche *Dickirch III* pour toutes les sporées dont je viens de parler devait-elle la déclasser et la faire considérer comme une « intruse » dans la région qu'elle occupait.

4. — Croisements entre la souche Minaki et la souche Winnipeg.

La stérilité que manifeste le groupe *Minaki* pour les haplontes de *Winnipeg* jette déjà une lumière sur ses tendances sexuelles. Elles sont indiquées

Tableau 102

Minaki . .		Mi	1	3	5	6	1	3	5	6	1
	Edmonston . .	F I	4	EII 2	EII 4	5	6	8	EIV 6	7	
			+	+	+	+	+	+	+	+	
			—	—	—	—	—	—	—	—	
	Winnipeg . .	Wi I	1	3	5	6	7	9	12	43	44
			—	—	—	—	—	—	—	—	

au tableau 102, où figurent les croisements positifs de la même série Mi avec des représentants de mes souches *Edmonton*.

Les souches d'Edmonton.

Distance entre Ottawa et Edmonton : 2,980 kilomètres.

Winnipeg et Minaki sont situés à peu près à mi-distance entre ces deux stations extrêmes.

Je ne dispose que de deux souches d'Edmonton, et chaque souche est représentée par deux sporées. Celles de la première souche sont numérotées EI et EII; les deux sporées de l'autre souche, EIII et EIV. Elles m'ont été fournies par le mycologue M. W. F. Hanna, qui a cueilli les deux carpophores de la souche EI et EII sur la rive nord de la rivière Sakatahawan, et les deux autres sur la rive sud. Une distance de 200 mètres sépare les deux souches.

Caractères des spores :

EI. Dimensions moyennes : $8,5\mu \times 5\mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5\mu \times 5\mu$; $10\mu \times 5,5\mu$.

Forme classique.

EIV. Dimensions moyennes : $7,9\mu \times 5,5\mu$.

Dimensions extrêmes : $7,5\mu \times 5\mu$; $8,9\mu \times 6,5\mu$.

Forme classique.

Je dispose de trois haplontes de la première souche et de six haplontes de l'autre.

5. — Croisements des souches Edmonton entre elles.

Les tableaux 103, 104 et 105 montrent la fertilité générale de ces croisements.

Tableau 103

Edmonton	E III	1	E IV	1	2	3	4	5
Edmonton	E III	+		+	+	+	+	+

ments. Une seule culture mixte du tableau 104 se rapporte à deux individus EI₁ × EII₁ de la même souche. Cette culture est stérile. Les deux

souches étant très voisines l'une de l'autre, il fallait s'attendre à pareil résultat.

Tableau 104

Edmonton.	E II	1	E III	1	E IV	1	2	3	4	5
Edmonton.	E II	—		+		+	+	+	+	+

Tableau 105

Edmonton.		E III 1	2	3	E IV 1	2	3	4	5
	E II 2	+	+	+	+	+	+	+	+
Edmonton.	E II 3	—	—	—	—	—	—	—	—

	E III 1	2	3	E IV 1	2	3	4	5
	E II 2	+	+	+	+	+	+	+
	E II 3	—	—	—	—	—	—	—

6. — Croisements entre les souches d'Edmonton et les autres souches canadiennes.

Les croisements entre les différentes souches d'Ottawa et les deux souches d'Edmonton n'ont donné que des résultats négatifs. Les tableaux 106, 107 et 108 en font foi.

Les cent quatre résultats négatifs constituent une démonstration éclatante de la stérilité absolue entre coprins micacés des régions éloignées. De nombreux barrages témoignent de l'acuité dans l'opposition sexuelle des végétations confrontées. Encore une fois mes conclusions se confirment.

A propos d'étude comparative portant sur les croisements entre souches d'Ottawa, d'une part, sur ceux entre souches d'Ottawa et d'Edmonton, d'autre part, une note de mon registre contient les constatations suivantes : « Dans les conditions les plus défavorables, la souche A copule avec la souche B (toutes deux d'Ottawa); dans les conditions les plus favorables, la souche A (Ottawa) reste stérile pour la souche E (Edmonton). »

Mais tandis que la souche Winnipeg est stérile pour les individus d'Edmonton, tableau 109, n'oublions pas que la souche Minaki, elle-même

stérile avec Winnipeg, a montré une fertilité absolue pour deux souches d'Edmonton (voir tableau 102). Autant les cas de stérilité se dessinent

Tableau 106

Edmonton.		E II	E III	E IV	1	2	3	4	5
Ottawa.	C ₄ 1	—	—	—	—	—	—	—	—
	E ₄ 7	—	—	—	—	—	—	—	—
	C ₄ 4	—	—	—	—	—	•	•	•
	C ₄ 5	—	—	—	—	—	•	•	—
	C ₄ 10	—	—	—	—	—	—	—	—
	G ₄ 12	—	—	—	—	—	—	—	—
	G ₄ 7	—	—	—	—	•	—	—	—
	B ₄ 1	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 107

Ottawa.		B ₅	1	2	3	4	5	B ₄	1
Edmonton	E IV 1	—	—	—	—	—	—	—	—
	E IV 2	—	—	•	—	—	•	—	—
	E IV 3	•	—	—	—	•	—	—	—

avec netteté, autant se manifestent avec vigueur les caractères de fertilité.

Pour terminer mon enquête il me reste à confronter les souches européennes avec les souches canadiennes. Ces expériences vont achever la

démonstration de la loi biologique que mes croisements entre les populations de *Lyon* et celles de *Berlaer* m'avaient laissé entrevoir.

Tableau 108

		E III	I	E IV	I	2	3	4	5
Edmonton.	B ₅ 1	—	—	—	—	—	—	—	—
	B ₃ 2	—	—	—	—	—	—	—	—
	B ₃ 3	—	—	—	—	—	—	—	—
	B ₃ 5	—	—	—	—	—	—	—	—
	B ₄ 1	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 109

		W 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
		E I	1	E II	2	3	III 4	5	6	7	8	IV 1	2	3
Winnipeg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Edmonton	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Si la loi se vérifie, les tableaux qui suivront ne pourront plus porter que des signes négatifs. Tous les résultats positifs seront suspects et devront être rigoureusement contrôlés.

QUATRIÈME PARTIE

CROISEMENTS ENTRE SOUCHES EUROPÉENNES ET SOUCHES CANADIENNES

I. — Croisements entre les souches Ottawa et les souches européennes.

Un premier essai intéresse la série WI de Wageningen et l'haplonte J₂1 (tableau 110).

Le seul croisement positif prête donc à suspicion et exige des expériences de contrôle. Elles consistent, d'abord, à vérifier le rôle de J₂1, que j'intéresse

Tableau 110

Wageningen.	WI	1	2	3	5	6	7	8
Ottawa . .	J ₂ 1	—	—	—	—	—	—	+

à cet effet dans un croisement avec un autre haplonte de la série WI, le numéro 5. En même temps je soumets ce numéro 5 à la confrontation avec quatre congénères de J₂1 (tableau 111).

Tous les résultats sont négatifs et J₂1 semble hors de cause. Entre-temps, WI₈ a été intéressé dans des croisements avec mes séries lyonnaises, et la seule culture mixte de cette liste d'opérations qui devient diploïde (voir tableau 64) confirme mes soupçons. C'est alors que les repiquages de la culture WI₈ ont trahi sa tendance à la mutation, relatée précédemment (1).

(1) J'aurais pu négliger d'inscrire encore le croisement positif. Je préfère copier fidèlement mes résultats pour me trouver sur un terrain d'autant plus solide, quand il s'agit de les interpréter.

La confrontation des souches B et A avec les individus de la souche *Berlaer* ne donne que des cultures stériles (tableaux 112 et 113).

Le seul croisement $A_2 \times 17$ est évidemment anormal. La preuve m'a été

Tableau 111

Ottawa . .	J ₂	1	2	3	4	5
Wageningen.	W 15	—	—	—	—	—

fournie plus tard, que c'est l'haplonte 17, de la série *Berlaer*, qui subit la mutation hétéro-homothallique.

Les tableaux 114, 115, 116, 117, 118 et 119 confirment le fait que mes autres souches de la région belge se comportent à l'égard des souches d'*Ottawa* comme les individus d'*Anvers* et de *Berlaer*. Dans tout ce lot,

Tableau 112

	B ₅	1	2	3	4	5	B ₄ 1
Ottawa.	1	—	—	—	—	—	—
Berlaer.	1	—	—	—	—	—	—
	2 ₂	—	—	—	—	—	—
	3 ₂	—	—	—	—	—	—
	N	—	—	—	—	—	—
	12	—	—	—	—	—	—
	17	—	—	—	—	—	—

deux cultures mixtes ayant présenté des anses d'anastomose constituent donc les seules exceptions à la loi générale de stérilité.

Quelle est la valeur de la culture positive E₂2 \times Ar II₇, au tableau 119? Ce croisement a été refait et a donné encore du mycélium diploïde. La souche Ar II₇, repiquée, reste haploïde. La culture souche initiale E₂2 est

également haploïde, de même qu'un récent repiquage. Je décide de confronter $E_2 2$ avec tous les représentants de la série *ArII*; mais ces

Tableau 113

Berlaer.	I	9	12	17	F	N	I_2	3_2
Ottawa.	A_4	—	—	—	—	—	—	—
	A_2	—	—	—	+	—	—	—
	A_5	—	—	—	—	—	—	—
	$C_4 2$	—	—	—	—	—	—	—
	$C_4 3$	—	—	—	—	—	—	—
	$C_4 8$	—	—	—	—	—	—	—
	$G_2 1$	—	—	—	—	—	—	—
	$G_4 6$	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 114

Berlaer.	I	II	12	17	I_2	2_2	3_2	4_2	10_2	13_2	16_2	F	S
Ottawa.	$G_4 9$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 115

Ottawa	I_1	I	2	3	4	5	6	7	8	9
Anvers.	R_0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

expériences deviennent inutiles, car dans une autre série de repiquages de l'individu suspect, les anses d'anastomose se mettent à surgir. Confirmation

complète en est fournie par l'analyse de la nouvelle série $E_2 2 \times Ar II$: presque toutes les cultures sont diploïdes.

Tableau 116

Louvain.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ottawa.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 117

Ottawa.	K ₄	1	2	3	4	5	6	7	8
Louvain.	Br 4	-	-	-	-	-	-	-	-
Meerdael.	Me 1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 118

Arlon I.	Ar I	1	2	3	4	5	6	7	8
Ottawa.	K ₄	4	2	3	4	5	6	7	8

Tableau 119

Arlon II	Ar II	1	2	3	4	5	6	7
Ottawa.	J ₁	4	2	3	4	5	6	
Ottawa.	J ₂	4	2	3	4	5	E ₂ 1	2

Les souches luxembourgeoises sont soumises au test du croisement avec les séries G, A, C₁ (tableaux 120, 121, 122).

Les deux résultats positifs, mentionnés au tableau 122, n'ont pas été contrôlés, car à l'époque où ces opérations devaient avoir lieu, des repiquages de $DiIII_2$, réalisés dans le but de contrôler d'autres résultats

Tableau 120

Diekirch I.	DiI	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Ottawa . .	GiI	4	2	3	4	5	6	7	8	9
		--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 121

Ottawa . .	A	1	2	3	7	9	11	14	15	16
Diekirch II.	$DiII$	4	2	3	4	5	6	7	8	9
		--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 122

Ottawa . .	C _t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diekirch III.	$DiIII$	1	4	4	2	2	2	3	3	3
		--	--	--	+	+	--	--	--	--

Tableau 123

Ottawa . .	A	1	2	3	B_3	1	2	3	E_4	1	2	3	F_3	1	2	3
Diekirch III.	$DiIII$	4	3	5		6	7	8		9	44	42		43	44	45
		--	--	--		--	--	--		--	--	--		--	--	--
		*	--			*	--	--		*	--	*		--	--	--

douteux de ce même haplonte, avaient fourni la preuve qu'il devenait fertile, abandonné à lui-même.

J'écarte les deux individus $DiIII_2$ et $DiIII_4$, désormais sujets à caution,

et pour clôturer l'analyse, je soumets les dix-huit haplontes de la souche *Dill* qui me restent à la confrontation sexuelle avec trois représentants de chacune des souches d'Ottawa.

Tableau 124

Ottawa . .	G ₁	1	2	3	G ₂	1	2	3	J ₁	3	K ₁	1	2	3	II ₁	1	2	3
Diekirch III	D ₁ III	46	47	48		49	29	21		8		49	20	24		1	3	5
		—	—	—		—	—	—		—		—	—	—		—	—	—
		—	—	—		—	—	—		—		—	—	—		—	—	—

Tableau 125

Ottawa . .	I ₁	1	2	3	I ₂	1	2	3	J ₁	1	2	3	J ₂	1	2
Diekirch III.	D ₁ III	6	7	8		9	11	12		43	44	45		16	47
		—	—	—		—	—	—		—	—	—		—	—

Tableau 126

Ottawa . .	K ₁	1	2	3	4	5	6	7	8
Darmstadt	D _m 2	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 127

Darmstadt.	D _m	1	2	3	4	5	6	7	8
Ottawa . .	K ₁ I	—	—	—	—	—	—	—	—
Ottawa . .	E ₂ I	—	—	—	—	—	—	—	—

Les résultats de ces opérations sont mentionnés aux tableaux 123, 124, 125.

La stérilité se manifeste dans toutes ces confrontations.

Les trois tableaux suivants intéressent la souche *Darmstadt*.

Un seul croisement fertile dans trente-six cultures mixtes réalisées : c'est $G_2 \times Dm 8$.

$Dm 8$ est confronté avec six individus de la souche G , pour vérifier si la cause du phénomène lui est imputable : le seul croisement positif de cette

Tableau 128

Darmstadt.	Dm	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
Ottawa.	E_1	4	2	3	4	5	6	G_2 1	2	3	H_1 4	2	3
	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 129

Ottawa.	C_1	1	2	3	4	5	6
Dahlem.	$D\alpha_4$ 6	—	—	—	—	—	—

Tableau 130

Ottawa.	E_1	1	2	3	4	5	6
Dahlem.	$D\alpha_4$ 6	—	—	—	—	—	—

Tableau 131

Ottawa.	C_1	7	8	9	10	11
Dahlem.	$D\alpha_5$ 1	—	—	—	—	—

série est précisément $Dm 8 \times G_2 2$. Il n'y a plus à douter du facteur responsable : c'est $G_2 2$ qui en est cause. Deux repiquages de cette souche sont restés haploïdes, ainsi que la souche initiale. Deux nouveaux repiquages finissent par démontrer la mutation de l'haplonte $G_2 2$. Ces vérifications sont très intéressantes, car elles me permettent de suivre le phénomène dès son

origine. Dans une végétation haploïde surgit subitement l'un ou l'autre rameau diploïde.

Tableau 132

Ottawa.	E ₄	7	8	9	10	11	12
Dahlem	Da ₅ 2	—	—	—	—	—	—

Tableau 133

Ottawa.	B ₃	1	2	3	4	5	B ₄ 1
Lyon.	Lp 2	—	—	—	—	—	—
	Ly 3	—	—	—	—	—	—
	Ly 5	—	—	—	—	—	—
	Ly 20	—	—	—	—	—	—
	Ly 2	—	—	—	—	—	—
	Lp 19	—	—	—	—	—	—

Tableau 134

Lyon.	Lp	2	19	21	Ly 3	5	20	21
Ottawa.	C ₁ 2	—	—	—	—	—	—	—
	E ₁ 8	—	—	—	—	—	—	—
	C ₁ 3	—	—	—	—	—	—	—
	C ₁ 9	—	—	—	—	—	—	—

Les tableaux 129, 130, 131 et 132 démontrent l'inaptitude sexuelle des haplontes de *Dahlem-Berlin* pour les individus d'*Ottawa*. Il en est de

même, d'ailleurs, pour mes deux souches *lyonnaises*, qui refusent également de se conjuguer avec mes végétations haploïdes d'*Ottawa*.

Les tableaux 133, 134, 135 en témoignent par quatre-vingt-deux confrontations stériles. L'antagonisme sexuel se révèle avec intensité dans une suite de barrages très nets.

Tableau 135

Lyon.	Lp	2	19	27	28	29	30	31	Ly	20	21
Ottawa.	G ₁ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	G ₁ 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Enfin, les tableaux suivants montrent l'aptitude de la souche *Trente* à l'égard de mes cultures monospermes d'*Ottawa*.

Les cases portant une + sont nombreuses. Elles réclament un complément d'analyse.

En ce qui concerne les résultats positifs du tableau 136, le croisement $TrI_2 \times E_1 2$ peut être supprimé, car les deux individus ont été reconnus mutants.

TrI_4 a été confronté avec six partenaires de la série E_1 ; toutes ces

Tableau 136

Trente.	Tr 1	1	2	3	4	5	6	7	8
Ottawa	E 1	1	2	3	4	5	6	7	8
		+	+	—	+	+	—	—	—

cultures accusent un caractère de fertilité. Il s'agit de vérifier minutieusement l'individu TrI_4 . La même remarque s'applique à l'haplonte TrI_5 , dont les croisements avec six individus de la même souche E_1 sont également fertiles.

Des repiquages nombreux des deux souches suspectes confirment le caractère mutant de TrI_4 , l'haploïdité persistante de TrI_5 . Plus rien ne

me permet de douter encore de la fixité du caractère sexuel de ce dernier haplonte. Trois repiquages ultérieurs restent haploïdes. Je l'ai confronté ensuite avec toute la série E_1 et les trois premiers numéros de toutes mes souches d'Ottawa (tableaux 139, 140, 140a). En même temps les numéros 1, 6, 7 et 8 de la série $Tr I$ ont été soumis au test du croisement

Tableau 137

Ottawa	E_1	1	2	3	4	5	6
Trente.	$Tr I_4$	+	+	+	+	+	+

Tableau 138

Ottawa.	E_1	4	5	6	7	8	9
Trente.	$Tr I_5$	+	+	+	+	+	+

Tableau 139

Ottawa.	E_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trente.	$Tr I_5$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 140

Ottawa.	A	1	2	3		B_3	1	2	3		C_1	1	2	3
Trente.	$Tr I_5$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

avec les premiers numéros de mes séries d'Ottawa (tableaux 140b, 141). Des repiquages de ces numéros sont exécutés simultanément et confirment la persistance du caractère haploïde de ces individus. De l'ensemble des croisements entre les haplontes de Trente et ceux d'Ottawa il résulte que la fertilité est très étendue, sans être générale, pour certains numéros de la

souche Trente, tandis que la stérilité est la règle pour d'autres individus de cette même souche.

Conclusions. — La confrontation générale des végétations européennes avec les souches d'Ottawa a eu pour résultat de mettre en relief leur stérilité réciproque très étendue, confirmation nouvelle de la loi qui proclame l'inaptitude sexuelle entre races très éloignées.

L'épreuve a été décisive : il suffit de laisser parler les chiffres. Furent mis en ligne 95 haplontes des souches Ottawa et 129 haplontes des souches

Tableau 140 a

Ottawa.	F ₅	1	2	3	G ₁	1	2	3	H ₁	1	2	3	I ₁	1	2	3	J ₂	4	5	6	K ₁	4	5	6
Trente.	Tr I ₅	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	-	+		-	-	+		+	+	+

Tableau 140 b

Ottawa.		A ₁	B ₃	C ₁	E ₁	F ₅	G ₁	H ₁	I ₁	J ₁	K ₁	
Trente.	Tr I ₄	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+

Tableau 141

Ottawa.		A ₁	B ₃	C ₁		E ₁	F ₅	G ₁		H ₁	I ₁	J ₁	
Trente.	Tr I	6	-	-	-	7		-	-	8	-	-	-

europeennes. Le nombre de cultures mixtes réalisées s'élève à 355, en ne tenant compte ni des opérations de contrôle, ni des croisements de la souche Trente.

Dans ce lot imposant, quelques croisements fertiles non liés à des mutations d'haplontes. Seule la souche Trente a montré une fertilité assez étendue.

Les souches européennes vont subir maintenant l'épreuve du test sexuel avec les individus de Winnipeg.

2. — Croisements entre les souches européennes
et les haplontes Winnipeg.

Les deux séries *Wil* de *Winnipeg* et *WII* de *Wageningen*, représentées toutes deux par dix haplontes, sont confrontées dans les dix croisements du tableau 142.

Ces opérations donnent deux cas de fertilité à étudier de près.

*WII*₉ est soumis le premier à l'épreuve. Sa souche, analysée microscopiquement, ne porte pas d'anses d'anastomose. Mais dans sa confrontation

Tableau 142

Winnipeg.	<i>Wil</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Wageningen.	<i>WII</i>	4	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
		+	—	+	—	—	—	—	—	+	+

avec quatorze individus de la série *WI*, mentionnée au tableau 143, les preuves de son caractère diploïde deviennent manifestes. Il s'agit de mettre ceci en évidence.

Soumise à des repiquages, cette souche ne donne plus guère que des

Tableau 143

Winnipeg.	<i>Wil</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Wageningen.	<i>WII</i> ₉	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	

rejetons à anses. Il est intéressant de constater que dans les cultures *Wil*₄ × *WII*₉ et *Wil*₆ × *WII*₉, figurant au tableau 143, il existe en même temps un barrage et du mycélium diploïde, preuve nouvelle que ces cultures ne représentent pas des conjugaisons sexuelles, mais bien des mutations : l'ensemble de la végétation haploïde de l'individu *WII*₉ persiste

à manifester son antagonisme pour les partenaires de la souche *Winnipeg*, et le barrage qui en résulte ne peut être franchi par l'individu diploïde encore très peu développé.

Tableau 144

Winnipeg.		Wi I	6	7	8	9	11	12	13	14	5
	Ro		46	47	48	49	20	21	22	23	24
			—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 145

Winnipeg.		Wi I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
	Berlaer		1	41	42	47	42	2 ₂	3 ₂	4 ₂	40 ₂	10 ₂
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Louvain	Lo II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	4
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Arlon I.	Ari	4	2	3	4	5	6	7	8	9	40
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 146

Winnipeg		Wi I	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	1
	Louvain	Lo II	4	2	3	4	5	6	7	8	9	4	2
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Au sujet de la culture fertile $Wi_{14} \times Wi_{10}$, j'ai des renseignements précis. Des analyses faites après ces essais et publiées déjà dans un mémoire antérieur ont prouvé le caractère mutant de l'individu Wi_{10} .

Aux tableaux 144, 145, 146 et 147 figurent les résultats de la confrontation des individus de *Winnipeg* avec les souches *Anvers*, *Berlaer*, *Louvain*, *Arlon* et *Meerdael*. Parmi cinquante-six cultures mixtes, deux portent du

Tableau 147

Winnipeg.	Wi I	1	3	5	6	7	8
Meerdael.	Me	4	3	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—

Tableau 148

Winnipeg.	Wi I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
Arlon II .	Ar II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diek I .	Di I	4	4	4	2	2	2	3	3	3	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diek II .	Di II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diekirch III.	Di III	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Darmstadt	Dm 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

mycélium à anses. Il est à présumer qu'il est engendré par une mutation de l'individu *Lo II₉*.

Le tableau 146 résume de nouvelles opérations de croisements des deux

séries en cause. Il a été procédé à un décalage d'une case dans la série **Wi I**. Tous les résultats sont négatifs, sauf précisément la culture **Wi I₁₁ × Lo II₉**. Il n'y a donc plus à douter : c'est bien l'individu **Lo II₉** qui est causé de l'apparition du mycélium diploïde. Les opérations de repiquage de cette

Tableau 149

Winnipeg		Wi I	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Darmstadt.	Dm		4	2	3	4	5	6	7	8	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dahlem.	Da ₅		4	2	3	4	5	6	7	Da ₅ 6	10
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Lyon.	Lp		2	49	27	28	29	31	Ly 3	20	21
		+	—	—	—	—	+	—	—	—	
Trente	Tr I		1	3	4	5	6	7	8	4	3
		+	+	+	+	—	—	—	+	+	

Tableau 150

Winnipeg		Wi I	4	5	6	7	8	9	1	2	3
Trente	Tr I		4	3	4	5	6	7	8	4	3
		+	+	+	+	—	—	—	+	+	

souche ont eu lieu, en même temps que les repiquages de toute la série **Lo I**, à la même date que les opérations de croisement du tableau 146. L'analyse de ces rejetons confirme le caractère diploïde de **Lo II₉** et trahit simultanément la mutation de son congénère **Lo II₅**. Tous les deux ont été écartés de

la liste des haplontes pour toutes les cultures ultérieures. J'insiste encore sur le fait que ces opérations ne précédent pas nécessairement en date celles qui figurent dans la suite de ce mémoire. S'il arrive donc que des individus, signalés ici comme mutants, sont cités dans des croisements que je discuterai plus tard, c'est qu'en réalité ces opérations avaient été effectuées à une époque qui précédait leur mutation.

Les croisements des souches *Arlon II*, *Diekirch*, *Darmstadt*, *Dahlem* et *Lyon* avec les haplontes de *Winnipeg* n'ont guère donné que des résultats négatifs. Les seuls croisements positifs, notés dans mes tableaux sont les cultures mixtes *Wi1* \times *Lp2* et *Wi6* \times *Lp₅₁*. A l'époque où ces croisements ont été effectués, les haplontes *Lp2* et *Lp₅₁* ont été confrontés avec d'autres haplontes canadiens, notamment avec un individu de la souche

Tableau 151

Winnipeg.	Wi1	5	6	7
Trente. .	Tr1	6	7	8
	—	—	—	—
	—	—	—	—

Tableau 152

Winnipeg.	Wi1	1	3	4
Trente. .	Tr1	6	7	8
	—	—	—	—
	—	—	—	—

Minaki et, contrairement à ses congénères, *Lp₅₁* s'est également montré fertile dans ce nouveau croisement. C'est ce qui m'a fait supposer que cet haplonte subissait à son tour la mutation hétéro-homothalle, de même que son congénère *Lp2* et tant d'autres de la même lignée déjà sacrifiés pour cette raison.

Un repiquage de la série complète des cultures monospermes lyonnaises permet de m'assurer bientôt que les individus soupçonnés deviennent fertiles. La plupart des croisements contrôles, dont je n'ai pas établi de tableaux, confirment cette observation.

La souche *Trente* montre à l'égard des individus de *Winnipeg* une conduite tout autre. Cette fois, la fertilité est la règle. Les huit sujets originaires du Trentin ont été confrontés avec les neuf individus de *Winnipeg* (tableau 150). Dans cette série de croisements intervient un

tiers seulement de résultats négatifs. Il s'agit de contrôler cette minorité (1). Je m'attaque d'abord aux trois types 6, 7 et 8 de la série *Tr I* : ils se montrent stériles respectivement avec 8, 9 et 1 de la série *Wi I*. Je renverse, à deux reprises, l'ordre des confrontations suivant les tableaux 151 et 152. La stérilité continue à se manifester pour les trois individus soupçonnés et j'en conclus que les premiers résultats négatifs étaient une manifestation réelle du caractère sexuel des trois individus, objet du litige, qui affirment ce même caractère pour tous les numéros de la souche *Winnipeg*. L'une de ces cultures stériles montre un barrage qui ne laisse aucun doute sur l'antagonisme des types confrontés. La souche *Trente* est donc la seule, parmi les souches européennes dont je disposais, qui ait montré une affinité prédominante pour les haplontes de *Winnipeg*. Et cette stérilité partielle est une nouvelle manifestation du phénomène qui a fait entrevoir qu'une partie seulement des représentants d'une sporée européenne peut être privée d'aptitude sexuelle à l'égard d'une population canadienne.

3. — Confrontation entre les souches européennes et la souche *Minaki*.

Il résulte de l'ensemble de mes expériences qu'une seule souche européenne croise avec les individus de *Minaki* : c'est la souche *Di III*.

Tableau 152 b

		Wageningen.	1	2	3	5	6	7	8
		Minaki.	Mi	4	2	3	4	5	6
			—	—	—	—	—	—	—
			10	—	—	—	—	—	+

Dans le tableau 152 b, où je confronte six haplontes *Minaki* avec sept haplontes *Wageningen*, le dernier croisement figure avec le signe +. Je

(1) En comparant les tableaux 150, 151 et 152 au tableau 136, on constate que les trois individus 6, 7 et 8, de la souche *Tr I*, stériles avec la souche *Winnipeg*, sont aussi stériles avec la souche *E*, d'Ottawa. Il est donc probable qu'il existe, chez ces trois haplontes, un facteur commun responsable de cette stérilité.

connais la cause du phénomène : c'est la culture WI_8 qui manifeste ses tendances à la mutation. A l'époque où la série du tableau 152b a été exécutée, je n'avais aucune raison de soupçonner l'individu WI_8 ; de sorte que, dans l'ignorance où j'étais de la nature du phénomène, j'ai exécuté la série contrôle 153. Chose curieuse, le numéro WI_8 s'y est maintenu

Tableau 153

Minaki . . .	<i>Mi</i>	1	2	3	4	5	6
Wageningen.	WI_8	—	—	—	—	—	—

haploïde, et si je n'avais pas le contrôle des résultats obtenus par la suite, mais déjà mentionnés précédemment, j'aurais été fort perplexe.

La souche anversoise est stérile avec les individus de *Minaki* et l'antagonisme sexuel est fortement marqué.

La réaction positive $Mi_5 \times 12$ du tableau 155 doit avoir été bien faible,

Tableau 154

Minaki.	<i>Mi</i>	1	2	3	4	5	6
Anvers	<i>Ro</i>	25	26	27	28	29	30
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
Anvers.	<i>Ro</i>	1	2	3	4	5	6
	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—

puisque je n'ai pu retrouver que trois anses. Dans deux vérifications postérieures les boucles viennent à manquer. J'en conclus que la fertilité est fort aléatoire et très discutable.

En ce qui concerne le croisement $Mi_1 \times ArI_7$ du tableau 155, mes registres mentionnent : « Il s'agit vraisemblablement d'un début de mutation, arrêtée

pour une cause inconnue. De nouvelles vérifications de la culture ne décèlent plus la présence d'hyphes à anses. »

Chez les individus des souches *ArII* et *DiI*, l'antagonisme sexuel à l'égard des haplontes de *Minaki* est marqué par quelques barrages très intenses (tableau 156).

Tout autre est l'allure des haplontes DiIII. Ici la fertilité devient la règle générale (tableau 157).

Tableau 155

Minaki .		<i>Mi</i>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
			1	11	12	17	1 ₂	2 ₂	3 ₂	4 ₂	10 ₂	
			—	—	+	—	—	—	—	—	—	
Louvain .	<i>LoIII</i>		1	2	3	4	5	6	7	8		
			—	—	—	—	—	—	—	—		
Meerdael.	<i>MeI</i>		1		3		5	6	7	8		
			—		—		—	—	—	—		
Arlon I .	<i>ArI</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

Les réactions sexuelles sont très rapides et donnent des végétations diploïdes extraordinairement abondantes. Ces résultats font songer à la souche *Dahlem*, pour laquelle *DiIII* montrait de si vives affinités. Elle viendra en discussion au tableau 160.

Les individus de *Darmstadt* sont stériles pour ceux de *Minaki*, comme l'attestent les tableaux 158 et 159; ce dernier n'est que le contrôle du cas particulier *Mi6* \times *Dm6*, positif. Confronté avec les six haplontes *Dm*, le numéro *Mi6* reste stérile dans toutes les opérations, y compris celle qui répète le croisement litigieux.

Il en a été de même, d'ailleurs, dans les expériences où *Dm 6* est confronté avec la lignée *Mi*. Si j'ajoute que dans six repiquages de l'individu *Mi 6*, je

Tableau 156

Minaki . .	<i>Mi</i>	1	2	3	4	5	6	5	6
Arlon II . .	<i>Ar II</i>	4	2	3	4	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	—	—	—
		•	—	—	—	—	•	•	•
Diekirch I . .	<i>Di I</i>	4	4	1	2	2	2	3	3
		—	—	—	—	—	—	—	—
		•	•	•	—	•	—	—	—
Diekirch II . .	<i>Di II</i>	4	2	3	4	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 157

Minaki . .	<i>Mi</i>	1	3	5	6	1	3	5	6
Diekirch III . .	<i>Di III</i>	4	3	5	6	7	9	11	12
		+	+	+	+	+	+	+	+

Tableau 158

Minaki . .	<i>Mi</i>	1	2	3	4	5	6	5	6
Darmstadt. .	<i>Dm</i>	4	2	3	4	5	6	7	8
		—	—	—	—	—	+	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—
Darmstadt. .	<i>Dm 6</i>	—	—	—	—	—	—	—	—

rencontre seulement quelques hyphes à anses, je crois pouvoir conclure que les tendances à la mutation de cet haplonte sont faibles, mais qu'elles se sont toutefois manifestées dans le croisement en litige.

Au tableau 160, la confrontation des haplontes *Dahlem* avec la série *Minaki* ne donne que des résultats négatifs. J'avais plutôt prévu des confrontations fertiles. Ces résultats imprévus appellent, au sujet des deux souches *Da* et *Di* III, une discussion que je réserve pour le moment où j'aurai puachever l'étude de leurs croisements avec les souches d'*Edmonton*.

Tableau 159

Darmstadt.	Dm	1	2	3	4	5	6
Miuaki . .	M 6	—	—	—	—	—	—

Tableau 160

Minaki . .	Mi	1	3	5	6	1	3
Dahlem.	Da ₅	4	3	5	6	7	1a ₄ 10
		—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—
Lyon. .	Lp	2	27	29	31	Ly 3	21
		—	—	—	+	—	—
		—	—	—	—	—	—

Tableau 161

Minaki.	Mi	1	3	5	6	1	3	5	6
Trente.	Tr 11	4	1	3	6	7	9	41	42
		—	—	—	—	—	—	—	—

Au même tableau s'inscrit l'inaptitude sexuelle des lignées de *Lyon* pour la souche *Minaki*. Le seul résultat positif qui y est enregistré est imputable à la mutation de *Lp*₃₁.

Terminons ce chapitre en concluant à l'indifférence des cultures monospermes de *Trente* pour celles de *Minaki*, comme le montre le tableau 161.

Conclusions. — Sauf la souche *D*III et partiellement la souche *Trente*, toutes les sporées européennes refusent de se conjuguer avec la sporée *Minaki* : confirmation nouvelle de la loi de stérilité entre souches européennes et souches canadiennes.

4. — Croisements entre les souches européennes et les souches d'Edmonton.

Les sept tableaux qui enregistrent les résultats des croisements des souches *Wageningen*, *Berlaer*, *Anvers*, *Louvain*, *Arlon* I, *Arlon* II, *Diekirch* I et

Tableau 162

Wageningen.	W II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Edmonton .	E IV 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 163

Edmonton.	E IV	1	2	3	4	5	E III
Berlaer. .	9	—	—	—	—	—	—
	1 ₂	—	—	—	—	—	—
	3 ₂	—	—	—	—	—	—
	17	—	—	—	—	—	—
	12	—	—	—	—	—	—
	F	—	—	—	—	—	—
	N	—	—	—	—	—	—

Diekirch II avec les deux souches d'Edmonton ne renferment pas un seul signe +.

On remarque la stérilité absolue, soulignée par de nombreux barrages. Tout autre est l'allure de la souche *Di III* pour ces deux souches canadiennes. Le tableau 169 nous montre des résultats tout opposés. Pas une seule épreuve

Tableau 164

Edmonton.	F I	I	E II	I	2	E III	3	4	5	6	7	8
Anvers.	Ro	9		40	41		42	43	44	45	46	47
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 165

Louvain	E I	I	2	3	4	5	6	7	8	9
Edmonton.	F IV 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 166

Edmonton.	E I	I	E II	I	2	3	E III	4	5	6	7	8	E IV	5	6	7
Louvain	Bi	1		2	3	4		5	6	7	8	9				
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arlon I	Ar I	1		2	3	4		5	6	7	8	9				
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arlon II	Ar II	1		2	3	4		5	6	7	8	9		10	11	12
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

qui ne se termine par la fertilité, et dans les essais, la copulation ne se fait guère attendre : l'affinité se manifeste avec une rapidité surprenante. L'impassibilité que j'ai acquise sur le terrain mouvant des confrontations

entre Coprins disparaît devant le caractère imprévu de ces phénomènes. Ils frappent par leur spontanéité. La vie sexuelle se trahit ici avec autant d'ardeur que dans les organismes élevés. Elle est aussi indifférente pour le milieu où cheminent les rameaux copulateurs que peut l'être l'instinct reproducteur d'un animal pour le genre de nourriture qu'on lui offre.

Tableau 167

Edmonton.	E I	I	E II	I	2	3	E III	4	5	6	7	8	E. IV	I	2	3
Diekirch I.	Di I	4		4	4	4		2	2	2	2	3		3	3	3
		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—
		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—

Tableau 168

Edmonton.	E I	I	E II	I	2	3	E III	I	E IV	I	2	3	4	5	6
Diekirch II.	Di II	4		2	3	4		3		6	7	8	9	40	11
		—	—	—	—	—		—		—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—		—		—	—	—	—	—	—

Tableau 169

Edmonton.	E I	I	E II	I	2	3	E III	4	5	6	7	8	E IV	I	2	3	4	5	6	7	8
Diekirch III.	Di III	4		2	3	4		5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17
		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+

Dans les tableaux 170 et 171, où la souche *Darmstadt* subit la confrontation sexuelle avec les souches *Edmonton*, la stérilité reprend tous ses droits. Elle est consignée dans les tableaux 172 et 173.

Le seul croisement positif affiché dans ce premier tableau ne peut prêter à conséquence, puisque le caractère mutant de l'haplonte G_22 a été signalé antérieurement.

J'ai pu faire sur les cultures mixtes du tableau 170 une observation très intéressante : la croissance est retardée par la présence d'un partenaire antagoniste. Vivant seules, les végétations *Dm* prennent, en un temps donné,

Tableau 170

Darmstadt	<i>Dm</i>	1	2	3	4	5	6	7
Edmonton	E III 6	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 171

Edmonton.	E II	2	3	E III	4	5	6	7	8
Darmstadt.	<i>Dm</i>	2	3		4	5	6	7	8
	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 172

Edmonton.	E II	1	3	E III	4	5	6	7	8
Darmstadt.	<i>Dm</i> I	—	—		—	—	—	—	—

Tableau 173

Edmonton.	<i>G</i> ₁	1	2	3	<i>G</i> ₂	1	2	3
Darmstadt.	<i>Dm</i> 8	—	—	—		—	+	—

un développement triple de celui qu'elles acquièrent quand en face d'elles se trouve un partenaire des séries EII ou EIII. L'épuisement plus rapide des milieux par deux occupants au lieu d'un seul ne peut être invoqué pour expliquer ces phénomènes; en effet, le ralentissement dans le dével-

nement survient dès le début, alors que les végétations sont loin d'avoir épuisé la provision de nourriture dont elles disposent. L'influence de l'antagoniste se produit même à grande distance et peut avoir une double cause. Ou bien il y a production d'un agent chimique qui altère la composition du *substratum* au point de le rendre nocif pour l'un d'eux; ou

Tableau 174

	E I	I	E II	I	E III	I	E IV	I	2	3	4	5
Edmonton.												
Dahlem.	Da ₅ 5	+		—		—			—	—	—	—

Tableau 175

	Da ₅	1	2	3	4	5	6	7	Da ₄	6	10
Edmonton.	E II ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	E III ₂	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
	E III ₃	—	+	+	—	—	—	+	—	—	+
	E I ₁	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+
	E II ₁	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+
	E III ₄	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
	E III ₅	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—
	E III ₆	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—

bien, une action inhibitoire émane de l'un des conjoints et passe à travers le milieu. Chose curieuse, dans les phénomènes observés l'influence nocive n'est pas réciproque.

Dans la confrontation *Dahlem-Edmonton* la fertilité est mitigée; de nombreuses cultures mixtes stériles surviennent. Le tableau 174 renferme un

seul cas +. Les deux tableaux suivants contiennent soixante-six cases négatives et vingt-neuf cases positives.

Le tableau 175 prend vraiment l'allure d'un tableau de croisement entre individus d'une même sporée. Cette fertilité réduite différencie nettement la souche *DiIII* de la souche *Dahlem*. Il est bon de rappeler que cette diffé-

Tableau 176

Dahlem.	<i>Da 3</i>	1	2	4	5	6	7	<i>Da 6</i>	10	<i>Da 1</i>	2	3	4	5	6	7
Edmonton	E I	4	E II 4	3	E III 4	5	6	7	8	E IV 4	2	3	4	5	6	7
	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 177

Edmonton.	E IV	1	2	3	4	5	E III	1
Lyon . .	Ly 20	—	—	—	—	—	—	—
	Ly 21	—	—	—	—	—	—	—
	Ly 19	—	—	—	—	—	—	—

Tableau 178

Edmonton.	E I	1	E II	1	2	3	E III	4	5
Trente . .	Tr II	4		2	3	4		5	6
	—	—	—	—	—	—	—	—	—

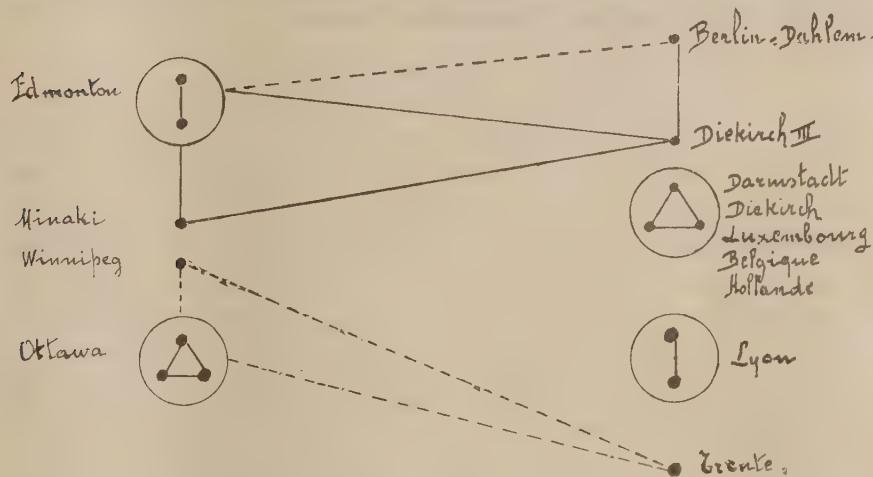
renciation a été bien plus nette encore dans les croisements de ces deux souches avec les haplontes de *Minaki*. Là encore *DiIII* est fertile, tandis que *Da y* est réduit à la stérilité complète.

Les individus de *Lyon* et ceux de *Trente* ont pour les cultures monospermes d'*Edmonton* une indifférence complète. Elle se trouve inscrite dans les tableaux 177 et 178.

5. — Conclusions générales au sujet des croisements entre lignées européennes et lignées canadiennes.

Il résulte de l'ensemble des opérations que les représentants haploïdes de *Coprinus micaceus* d'*Europe* n'ont pour les individus de la même espèce, croissant au *Canada*, qu'une fertilité très réduite. Les seuls cas de copulation à signaler sont : *Diekirch III* en présence des souches de *Minaki*

Graphique 1

Graphique des réactions sexuelles entre races étrangères. *Coprinus micaceus*.

et d'*Edmonton*; la lignée *Dahlem* en partie fertile avec celles d'*Edmonton*; la souche de *Trente* en partie fertile avec celles de *Winnipeg*.

Il me semble que le nombre d'essais effectués est assez considérable pour que je puisse en conclure : « La plupart des sporées d'*Europe* sont stériles pour celles d'*Amérique* ». Ce résultat est opposé aux constatations de *Hanna* (1) sur *Coprinus lagopus*. D'après cet auteur, les individus issus d'un

● (1) HANNA W. F., *The problem of sex in « Coprinus lagopus »*. (ANNALS OF BOTANY, vol. XXXIX, n° CLIV, April 1925.)

carpophore originaire de *Birmingham*, en Angleterre, ont réagi avec les mycéliums monospermiques de carpophores de la même espèce, récoltés en différents endroits au Canada. Onze cultures monospermes d'un carpophore d'*Edmonton*, croisés avec onze individus monospermes d'un pied croissant en Angleterre, lui ont donné cent vingt et un mycéliums diploïdes; d'où il résulte que le mycélium de *Coprinus lagopus*, trouvé en Angleterre, est semblable aux mycéliums d'origine canadienne.

Le graphique ci-avant traduit les tendances sexuelles des groupes étudiés. Une ligne continue y relie ceux qui ont réagi complètement, tandis que les lignes en pointillé indiquent des réactions limitées.

CINQUIÈME PARTIE

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

1. — L'hétéro-homothallisme chez « *Coprinus micaceus* ».

Pour des raisons données, les cas de mutations d'individus monospermes en végétations diploïdes furent relativement rares. Mes recherches ont porté sur trois cent cinquante mycéliums monospermes, abstraction faite des individus de mes séries lyonnaises et anversoises qui ont fait l'objet de mes opérations antérieures. Parmi eux, vingt-deux haplontes ont subi la mutation, y compris deux types de la série lyonnaise, qui avaient résisté plus d'un an à une longue suite de repiquages et de manipulations. Ceux-ci ont pour but unique de maintenir la vigueur des végétations. Le seul service de la culture et de l'entretien des souches exige par là une manutention considérable et un travail de contrôle très long, mais indispensable. Afin d'éviter autant que possible les chances de mutation, les mêmes souches ont subi dans le plus bref délai l'épreuve du croisement avec tout le matériel disponible. C'est une des raisons pour lesquelles l'ordre des opérations ne correspond pas du tout à l'exposé des recherches, tel qu'il figure dans ce mémoire. C'est probablement aussi pour cette cause que le nombre d'haplontes qui ont subi la mutation a été fort limité.

2. — Considérations sur l'aptitude et l'inaptitude sexuelles.

Sont déclarées inaptes à se conjuguer les végétations monospermes dont la confrontation ne produit pas de mycélium secondaire. Celui-ci se reconnaît à la présence d'anses d'anastomose, seul critérium de fertilité valable.

La *présence* de carpophores diploïdes est donc un indice *secondaire* de fertilité, dont l'*absence* dans une végétation mixte n'a pas du tout la signification d'une « non-conjugaison »; en effet, bien des végétations mixtes, indubitablement diploïdes, n'en produisent jamais dans les milieux de culture artificiels.

L'inaptitude à la conjugaison a donc son critérium unique; mais des expériences nombreuses m'ont prouvé que cette inaptitude existe à *des degrés fort divers*. Il convient dès lors d'analyser, dans toutes ses phases, le phénomène de la conjugaison et d'en déduire les conséquences. Quand deux rameaux sont destinés à se conjuguer, il existe en eux un facteur de nature inconnue, qui leur donne cette aptitude: c'est ce facteur qui dirige leurs affinités sexuelles. Comme je l'ai déjà dit et prouvé, il est indépendant de toute contingence extérieure et doit nécessairement se manifester si les conditions générales sont favorables à la végétation. La réaction sexuelle prend donc son origine *dans la cellule* et n'est qu'une manifestation vitale: elle dépend d'une potentialité qui réside probablement dans le protoplasme et dans le noyau. Le milieu de culture n'est qu'un intermédiaire désintéressé, ne fait que communiquer d'un rameau à l'autre les tendances à la conjugaison, comme il peut également transmettre des tendances opposées.

Supposons deux rameaux voisins et admettons qu'un agent, secrétré par l'une ou l'autre cellule de l'un de ces rameaux, ait transmis au voisin l'excitation initiale qui doit amener le rapprochement sexuel ou provoquer la réaction contraire. Dans le premier cas, un phénomène morphologique, décelable au microscope, va devoir se produire: l'acte sexuel est amorcé par la mise en marche des noyaux des cellules actives vers la partie médiane de celles-ci. Des observations précises, faites par plusieurs auteurs, ne laissent aucun doute au sujet de ce phénomène. Il est tout naturel d'admettre que le protoplasme, siège de ces mouvements nucléaires, participe lui-même à ce transfert, comme véhicule ou comme élément entraîné. Là peuvent s'arrêter les manifestations, soit que l'flux sexuel n'ait pas la force suffisante, soit qu'un facteur naturel ou artificiel vienne mettre obstacle à la suite des phénomènes de conjugaison. L'observateur non prévenu prononce son verdict négatif et conclut à la stérilité. Dans les cases du tableau de croisements, cela se traduit par un signe (—). Et cependant, de tout ce qui

précédait, il résultait à l'évidence que la manifestation initiale s'était produite, que les tendances sexuelles entre les deux organismes en cause trahissaient une affinité, que l'invitation à la copulation avait eu lieu et qu'elle s'était même trahie par une première démarche qui n'avait pas eu de suite.

La production d'un pont de conjugaison est une étape nouvelle vers la création du diplonte. Elle suppose une réaction de nature physique ou chimique sur la membrane cellulaire, pour établir la liaison avec la cellule voisine, à l'endroit où celle-ci forme hernie. D'après mes observations, qui concordent avec celles d'autres auteurs, la manifestation peut être réciproque et deux rameaux peuvent s'avancer l'un vers l'autre pour se conjuguer.

L'anastomose a lieu par dissolution de la membrane au point de contact; elle est suivie du passage d'un noyau, probablement entouré d'un peu de protoplasme, d'une cellule à l'autre, pour former le premier dicaryon. Il a été observé que si les cellules copulatrices contiennent plusieurs noyaux au moment où l'acte sexuel s'accomplit, tout un travail de dissolution frappe ceux de ces noyaux qui ne sont pas destinés à intervenir. À partir de ce moment, un être nouveau a été engendré qui possède les éléments chromosmiques des deux individus cellulaires dont il est issu. À plus ou moins longue échéance, il sera le point de départ d'une végétation diploïde nouvelle. Tous les phénomènes que nous venons d'énumérer passent inaperçus dans les études ordinaires de croisements, et si les choses s'arrêtent là, même après l'accomplissement de la conjugaison, l'expérimentateur conclut à la stérilité. Il est probable cependant que certaines végétations se bornent à cette ébauche de conjugaison.

Une étape suivante, décisive cette fois, sera réalisée par l'apparition de la première anse d'anastomose. Elle prouve la vitalité du diplonte engendré et montre les moyens dont il dispose pour assurer son développement ultérieur et multiplier le nombre de ses cellules. Ici encore faut-il un travail préliminaire, caractérisé par un voyage des noyaux vers la partie médiane où se forme la boucle. L'apparition de celle-ci laisse entrevoir une action, de nature ignorée, sur la membrane cellulaire qui forme heruie. Celle-ci, obéissant à un tropisme inconnu, se récurbe en une direction centripète, à l'effet de mettre l'extrémité de l'anse en contact avec la paroi cellulaire

dont elle émane, puis de provoquer une action dissolvante à ce point de contact. J'ai assisté à la faillite *in extremis* de la copulation : l'anse d'anastomose, s'étant recourbée jusqu'à entrer en contact par sa pointe avec la membrane cellulaire, ne parvenait pas à dissoudre celle-ci. Elle était soumise alors à deux influences : la tendance à l'allongement et le tropisme spécial qui dirigeait sa pointe vers la membrane cellulaire. On la voyait ramper le long de celle-ci sous une forme sinuuse, pour obliger la pointe de reprendre contact à un endroit nouveau; finalement, ses efforts restaient stériles, finissaient par s'arrêter et le diplonte ébauché était condamné. Si le phénomène frappe à la fois toutes les anses d'anastomose qui se produisent, il y a stérilité et la végétation haploïde cache bientôt toute trace de conjugaison. Cette phase a été observée dans un croisement entre l'haplonte *DiII₆* et l'haplonte 32 de la souche Berlaer. Le phénomène me rappelait l'expérience classique des radicules de graines en germination, soumises à l'influence simultanée du géotropisme et de l'hydrotropisme. Certaines formations, considérées comme ébauches d'anses d'anastomose et que je rangerais dans la catégorie de celles que Brunswik appelle « *Pseudoschnallen* », ne sont, sans doute, que des boucles impuissantes à fusionner avec le rameau dont elles émanent. Dans les cas où j'ai observé l'existence éphémère d'une végétation diploïde, la mort de celle-ci aura probablement passé par la phase que je viens de décrire. Toujours est-il que ces espèces d'avortement n'ont pas manqué de me laisser fort perplexe au sujet de la question de la polarité des haplontes en cause.

3. — De la stérilité entre races étrangères de même espèce.

En ce qui concerne les Basidiomycètes, la littérature ne mentionne que les deux cas exceptionnels de stérilité entre haplontes étrangers, signalés dans mon mémoire précédent.

J'ai eu l'occasion de visiter, au mois de novembre 1926, dans les serres de l'*Institut Errera* à Bruxelles, une collection de *Riccardia pinguis*, cultivés par M. Showalter pour étudier les phases de la fécondation chez cette hépatique. Chose curieuse et qui semble corroborer mes observations

sur *Coprinus micaceus*, le biologiste américain a pu prouver, par des essais de croisements entre trois variétés de cette espèce, que l'anthérozoïde d'une variété de provenance étrangère était incapable de traverser la membrane de l'œuf. Dans d'autres cas, ce passage subissait un retard assez important, comparativement au passage ordinaire de l'élément mâle dans un œuf de la même variété : c'était une fécondation « avec retardement ». L'auteur a donné un exposé de ses recherches dans une séance de la Société royale de Botanique de Belgique. Il a eu l'obligeance de me remettre une note dont il autorisait la publication. Vu la concordance des phénomènes par lui

Graphique 2

	A ♂	B ♂	C ♂
A ♀	+	0	+
B ♀	0	+	0
C ♀	+	0	+

observés avec ceux dont je m'occupe, je tiens à en donner ici la traduction, en y joignant le petit tableau qui résume les résultats acquis :

« Trois variétés distinctes de *Riccardia pinguis*, émanant de trois stations différentes, sont décrites brièvement ⁽⁴⁾ et désignées provisoirement sous les rubriques *R. pinguis* type A, *R. pinguis* type B et *R. pinguis* type C. Les résultats des premiers essais de croisements ont été relatés. Ces résultats, ainsi que d'autres plus récents, plus nombreux et contrôlés plus minutieusement, sont résumés dans le tableau ci-dessus où le signe (+) = fertilité complète, le signe (0) = fertilité partielle et le signe (0) = stérilité. »

⁽⁴⁾ SHOWALTER, AMOS M., *Studies in the Cytology of the Anacrogynae : I. Antherozooids*. (ANNALS OF BOTANY, vol. XL, n° CLIX, pp. 691-707, Juli 1926. — II. *Fertilisation in « Riccardia pinguis »*. (ANNALS OF BOTANY, vol. XL, n° CLIX, pp. 713-726, Juli 1926.)

Je tenais à signaler ces phénomènes qui concordent avec ceux que j'ai observés sur *Coprinus micaceus*. Il est à supposer que les cas d'incompatibilité sexuelle, constatés entre souches étrangères, dans le domaine des Basidiomycètes, ne resteront pas confinés à l'unique espèce *Coprinus micaceus*. Les expériences de M. Showalter étendent déjà la découverte aux Hépatiques. Quant aux expériences réalisées sur les *Phanérogames*, elles ne peuvent être mises sur la même ligne que les opérations de croisements entre *haplontes* de Coprins. Chez ces plantes supérieures, il s'agit en réalité de la conduite de *diplontes*. L'étamine, le pistil font partie intégrante d'un organisme diploïde. Le rôle que ces parties peuvent jouer dans des opérations de croisement n'est pas explicable par des tendances sexuelles pures, attribut exclusif d'un être haploïde. Le point de vue est donc tout différent. Dans la série de phénomènes qui ont pour couronnement un croisement entre deux phanérogames, le seul stade homologue d'une copulation d'haplontes réside dans la conjugaison du gamète mâle avec l'oosphère du sac embryonnaire. Ce stade est de fort courte durée et doit toujours être amorcé par des opérations préliminaires où les tendances sexuelles pures restent cachées par l'influence prédominante d'organes de nature diploïde ; ces influences ne sont, physiologiquement, que la résultante des deux facteurs sexuels latents de polarité différente.

Dans *Riccardia pinguis*, l'inaptitude sexuelle se manifesta par une impuissance de l'anthérozoïde à dissoudre la membrane de l'œuf.

Au fond, cette inaptitude est de même ordre que celle d'un rameau haploïde de *Coprin* qui ne réussirait pas à se souder à la membrane du rameau conjoint.

Mais chez *Coprinus micaceus* il peut se produire une véritable répulsion : les nombreux barrages dont il est fait mention dans ce travail constituent autant de preuves de l'existence d'un antagonisme sexuel.

Mes recherches m'ont fourni l'occasion d'étudier de près le phénomène : il y a des degrés dans l'aversion comme il en existe dans l'affinité. Le plus souvent deux cultures inaptes à se conjuguer se montrent tout simplement *indifférentes* l'une pour l'autre. Le phénomène de conjugaison n'a pas lieu parce qu'il n'existe pas de tendance à la copulation, et les

chooses en restent là. C'est l'incompatibilité pure et simple. Dans d'autres cas, une influence à distance surgit : elle est caractérisée par l'établissement d'un barrage plus ou moins net entre les deux végétations confrontées. Comme en témoignent mes tableaux, certains individus montrent, à un très haut degré, cette répugnance pour tout un lot d'haplontes d'une même souche. C'est évidemment là une propriété individuelle probablement héréditaire, que les influences extérieures ne pourront altérer qu'en frappant l'organisme dans sa vitalité même. Il s'agit là sans aucun doute de caractères liés aux protoplasmes sexuellement différents. Telle est aussi l'opinion de Blakeslee et de ses disciples. Dans une de leurs études sur les *Mucors* (¹), A. F. Blakeslee et son élève S. Satina commencent leur introduction par ces mots : *Sexual dimorphism must have its basis in biochemical differences between the sexually distinct protoplasms.* Les expériences de ces deux auteurs ont réussi, au moins partiellement, à mettre en lumière une différence biochimique entre les individus de polarité (+) et ceux de polarité (—) dans une certaine race de *Mucor* (²).

En ce qui concerne les phénomènes répulsifs entre haplontes de *C. micaceus*, j'aurai à répéter ce que j'ai dit de leur attraction mutuelle : ou bien un agent chimique doit intervenir, qui crée dans le milieu de culture un état défavorable à la croissance, soit des deux haplontes, soit de l'un d'eux ; ou bien, à travers le milieu une action se produit qui va, d'une végétation à l'autre, empêcher les haplontes de se rapprocher. Cette action se traduit par un barrage mécanique, qui ne sera peut-être que la résultante d'une réaction chimique, engendrée par les protagonistes vivants. Que cette réaction à distance exerce son influence sur le développement de la végétation, j'en trouve des preuves dans les faits suivants, observés sur les croisements *Dm1* × série *EII* et *EIII* (tableau 168). La présence de l'anta-

(¹) SOPHIA SATINA and A. F. BLAKESLEE, *Studies on biochemical differences between (+) and (—) sexes in Mucors.* (PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, vol. IX, n° 9, pp. 528-534, September 1923.)

(²) IBIDEM, *loc. cit.*, 2, *A preliminary record on the Manoilov reaction and other tests.* (PROCEEDINGS, vol. XII, n° 3, pp. 191-196.)

goniste de souche *Edmonton* retarde la croissance de l'haplonte de *Darmstadt*. Dans toutes les cultures où le même individu et ses congénères ont été mis en présence d'haplontes des lignées *EII* ou *EIII*, la même action inhibitoire s'est manifestée. Toutes autres conditions restant les mêmes, il suffit de remplacer l'haplonte d'*Edmonton* par une culture *diploïde* de la même souche, par exemple l'individu mué *EII₁* ou *EII₂*, pour voir cette influence disparaître et l'haplonte *Dm* prendre un développement triple. Cette observation confirme quelque peu ce qui a été dit plus haut sur le rôle perturbateur que peut avoir un organisme *diploïde* dans l'analyse d'un phénomène d'ordre purement sexuel.

Il convient de rappeler encore que la présence des individus de la lignée *Dm* n'a aucune influence sur le développement de leur partenaire, preuve d'une répulsion unilatérale, parfaitement concevable.

4. — Quelques détails concernant la souche *D_{III}*.

L'étude de la souche *D_{III}* fut particulièrement intéressante. Confrontée avec les séries de Hollande, de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et de Darmstadt, elle leur a opposé une incompatibilité absolue. En réalité *D_{III}* se conduit à leur égard comme une souche d'origine lointaine. Sa fertilité pour la souche *Dahlem* me laissait supposer qu'elle émanait probablement de cette région et que les hasards de la dispersion l'avaient écartée de son aire pour l'introduire dans une région où la population lui était sexuellement indifférente. On pouvait, il est vrai, faire deux autres hypothèses : ou bien admettre que la souche *D_{III}*, originaire des lieux où elle croissait, avait subi une mutation profonde qui avait altéré sa polarité sexuelle au point de la rendre stérile pour les populations voisines et fertile pour une souche qui croissait à 500 kilomètres; ou bien supposer qu'elle était intruse dans la région de Diekirch et provenait d'une souche inconnue dont elle partageait toutes les aptitudes sexuelles.

Les confrontations avec les souches américaines ont éclairci le problème, sans en donner la solution complète.

En effet, la sporée *D_{III}* copule avec les deux sporées d'*Edmonton*. Cette

fertilité est générale. La souche Dahlem est partiellement fertile pour ces deux souches canadiennes. Cette analogie sexuelle paraît raffermir la première hypothèse qui fait dériver la souche D₁III d'une lignée de la région Dahlem. Mais la fertilité de D₁III pour la sporée Minaki, tandis que la souche Dahlem lui est absolument indifférente, prouve que les deux souches sont loin d'être identiques et que, dans l'état actuel de la question, le problème est insoluble. Il n'en est pas moins remarquable qu'il faille chercher à Minaki, aux antipodes, les témoins qui répondent de l'identité d'un Coprin qui vit à la frontière belge.

La souche D₁III fut intéressante à un autre point de vue : elle m'a fourni la seule sporée qui ait montré une tétrapolarité presque pure. J'étais depuis longtemps à la recherche d'un exemplaire pareil, car il constitue la preuve tangible d'un dihybridisme dans les produits immédiats des cinèses réductionnelles des basides.

5. — A propos du dihybridisme sexuel chez « *Coprinus micaceus* ».

La théorie du dihybridisme, telle que la conçoit Kniep, est-elle applicable au *Coprin micace*? Mes publications ont donné un résumé de cette théorie. Elle est basée sur l'existence de facteurs sexuels *allélomorphes*. Dans le noyau diploïde de la baside existeraient quatre déterminants AB_{ab}, A en opposition avec a, B en opposition avec b. D'où il résulte que la ségrégation des sexes donnerait naissance ou bien à deux spores haploïdes de la forme AB et deux de la forme ab, ou bien à deux spores de la forme Ab et deux spores de la forme aB. Peut-être — et ceci ressortirait d'observations faites par d'autres auteurs — les quatre formes pourraient-elles être retrouvées dans les descendants haploïdes d'une même baside, qui engendrerait ainsi les quatre spores AB, ab, Ab, aB. L'allélomorphisme interdirait toute forme répondant aux formules Aa ou Bb. La possibilité de copulation entre haplontes issus de ces spores serait soumise à la norme rigoureuse suivante : elle devrait reproduire, par la conjugaison des noyaux haploïdes, le zygote souche AB_{ab}. Seraient donc seules possibles les conjugaisons AB × ab et Ab × aB; serait irréalisable toute autre combinaison.

Les expériences nombreuses réalisées par Kniep sur *Schizophyllum commune* semblent lui donner raison. Il résulterait donc de ce qui précède que les haplontes fertiles entre eux sont sexuellement différents l'un de l'autre dans leurs deux déterminants.

Kniep explique comme suit les mutations qui constituent des dérogations à ces lois : spontanément, dans un haplonte, un ou plusieurs déterminants changent de nature, A muant par exemple en A', b en b', etc. Ces mutations augmentent évidemment dans des proportions mathématiques les chances de copulation des haplontes entre eux, comme elles sont augmentées dans leur confrontation avec les souches ancestrales. L'étude des croisements entre populations de plusieurs générations qui ont subi pareilles mutations permet de déterminer avec exactitude le nombre de facteurs mutants dans un diplonte original ; elle permet encore de calculer les possibilités mathématiques de copulation entre lignées, expérimentalement contrôlées au point de vue de leurs déterminants.

Les expériences de Kniep semblent répondre à toutes ces hypothèses et ses tableaux impressionnent par leur concordance avec les possibilités mathématiques.

Dans le cas extrême où les quatre déterminants sexuels d'un diplonte ont mué — la forme ABab s'étant transformée en A'B'a'b' — il est logique d'admettre que tous les haplontes doivent être fertiles pour tous les haplontes de la souche initiale ABab, puisque les huit déterminants sont différents l'un de l'autre. Kniep a pu observer ces mutations intégrales et obtenir ainsi des sporées dont tous les représentants étaient fertiles pour tous les individus monospermes de la souche initiale. Ainsi s'expliquerait, d'après Kniep, la fertilité constante entre individus de même espèce, issus de souches étrangères l'une à l'autre. La nature produirait, à courte échéance, des mutations rapides qui altéreraient le caractère de tous les déterminants, et il en résulterait cette loi de fertilité constante entre haplontes étrangers.

Au fond, la théorie du dihybridisme repose sur une conception que Kniep a énoncée, dans un de ses mémoires, sous la forme d'un aphorisme : *Gleiche mit gleichen kopulieren nicht*. Dans sa pensée il s'ensuivrait que, pour une même espèce, *Ungleiche kopulieren mit einander*. Car c'est en

réalité en vertu de la dernière maxime que les haplontes étrangers sont déclarés féconds entre eux.

Brunswik (1) n'admet pas la théorie de Kniep. Il voit une incompatibilité entre les deux conditions suivantes qui résultent de l'adoption des idées de Kniep :

1° L'existence de races géographiques fertiles entre elles, liée à l'hypothèse de facteurs sexuels héréditaires, s'explique par la présence de complexes sexuels alléломorphes;

2° La bipolarité, d'une part, la tétrapolarité, d'autre part, exigent que ces complexes soient fixés ou bien dans deux chromosomes, ou bien dans un « crossing-over » de 50 %.

A son avis, les facteurs de stérilité *non sexuels* trouvent une explication facile dans l'existence d'alléломorphes multiples. Pour les espèces bipolaires, il n'y aurait qu'un facteur stérilisant; pour les espèces tétrapolaires, il y en aurait deux.

Comme le fait observer Gaumann (2), la difficulté d'admettre cette deuxième interprétation réside précisément dans l'existence des mutations nombreuses. Celles-ci provoquent des combinaisons génotypiques nouvelles et multiples entre facteurs sexuels. La conception de Brunswik est difficilement conciliable avec ces phénomènes.

Il est certain que la conduite sexuelle de *Coprinus micaceus* complique encore singulièrement la question. Aux races géographiques *fertiles* viennent s'ajouter des races géographiques *stériles*. Ni l'une ni l'autre théorie n'ont envisagé cette éventualité. Cependant le fait est là : entre souches étrangères lointaines, l'affinité sexuelle a disparu. Ces souches se conduisent entre elles comme des espèces différentes. Car telle est l'interprétation de mon graphique.

Que dit-il ce graphique?

Il existe, en diverses régions du globe, des populations groupées sur une

(1) HERMAN BRUNSWIK, *loc. cit.*, pp. 140-141.

(2) ERNST GAUMANN, *Vergleichende Morphologie der Pilze*, bl. 378, Iena, 1926.

aire assez restreinte, dont tous les individus sont fertiles entre eux, à de rares exceptions près.

Pour *Coprinus micaceus* les groupes connus sont :

a) La région comprise entre Wageningen au Nord, Arlon au Sud et Darmstadt à l'Est, dont tous les individus sont fertiles entre eux.

b) La région Dahlem-Berlin, dont j'ignore évidemment l'étendue et qui est représentée par la souche *Da*.

c) La région Diekirch III.

d) La région lyonnaise, représentée par deux souches fertiles entre elles.

e) La région de Trente, représentée par une souche.

Au Canada, f) la région d'Ottawa, représentée par onze souches, la plupart fertiles entre elles.

g) La région de Winnipeg.

h) La région de Minaki.

i) La région d'Edmonton, représentée par deux souches fertiles entre elles.

La concordance quasi absolue des phénomènes me permet d'énoncer la loi suivante, applicable à chacune des régions : Toute sporée partage les tendances sexuelles des autres sporées de la même région et, par contre, montre des tendances sexuelles différentes de celles des sporées des régions lointaines. Cette loi comportera, sans aucun doute, des exceptions, mais elles sont peu nombreuses.

Le graphique prouve encore que toute souche est fertile pour tous les individus de sa région, de même qu'elle est stérile pour tous les individus des régions éloignées.

Mes expériences sont-elles, à cet égard, suffisamment démonstratives ? Je le crois et ma conviction repose sur des chiffres très éloquents : Le nombre de combinaisons possibles entre régions éloignées était de quarante-cinq. Toutes ont été réalisées, à raison de huit cultures mixtes minimum par combinaison de groupes. En réalité le nombre d'expériences réalisées a dépassé de loin le chiffre indiqué. Le nombre total de croisements effectués entre individus de régions différentes s'est élevé à dix-sept cent soixante et

à deux mille soixante en y comprenant celles qui ont été publiées dans mon précédent mémoire.

Il résulte de ces expériences que huit combinaisons de groupe ont été fertiles, dont quatre intéressent tous les haplotypes des deux groupes et quatre qui ne les intéressent que partiellement. Restent trente-sept combinaisons qui n'ont donné que des résultats négatifs. C'est donc la stérilité qui domine de loin entre individus de souches très éloignées. Et en ne considérant que ces neuf régions connues, il découle de mes expériences que chacune d'elles est caractérisée par des populations ayant leur caractère sexuel propre : elles sont fertiles entre elles, pour chaque région donnée, et stériles pour toutes les populations éloignées.

Ces faits ne peuvent pas être expliqués par les théories de Kniep ou de Brunswik.

D'après le premier auteur, sont fertiles entre elles les souches de constitution différente ; il entend par là celles dont les déterminants sont en opposition complète, constitués, par exemple, des facteurs $ABab$ et $A'B'a'b'$, etc. Rentreraient donc dans cette catégorie et porteraient le caractère d'étrangers sexuels les individus, fertiles entre eux, d'une même aire géographique.

Dans l'hypothèse de Kniep, les individus dont les facteurs sexuels sont communs sont stériles entre eux. Ce serait le cas de souches très éloignées de *Coprinus micaceus* ; et chose paradoxale, nous trouverions à deux pas d'une colonie de Coprins micacés les étrangers types, fondamentalement différents dans tous leurs facteurs sexuels, et, par contre, aux Antipodes, les individus constitués identiquement. En d'autres termes, pour employer une formule quelque peu lapidaire, l'éloignement engendrerait la communauté des caractères sexuels. Cette théorie, qui péche contre les lois de la vraisemblance, doit être rejetée.

Ne serait-il pas plausible d'admettre, au contraire, que les souches voisines, probablement apparentées comme l'étaient, entre autres, celles d'Arlon, ont hérité de caractères communs qui les rendent fertiles entre elles et que, à mesure de leur dispersion, ces caractères vont en s'atténuant sous l'influence de mutations nombreuses, jusqu'à atteindre, au cours de leur évolution, la stérilité complète ?

La présence, dans une aire donnée, d'une lignée dont les tendances sexuelles ne concordent pas avec celles des autres groupes de cette aire s'expliquerait par des conditions fortuites de dispersion ou par l'intrusion d'un étranger, venant de régions lointaines. Elle pourrait s'expliquer aussi par des mutations plus rapides qui altéreraient plus profondément le caractère sexuel et donneraient à la souche les allures d'un étranger.

Quant aux facteurs sexuels mutants, je suppose qu'ils sont fixés dans les chromosomes; l'état actuel de la question ne me permet pas d'émettre des hypothèses sur leur nature.

Dans les théories de Brunswik, la disparition des facteurs *stérilisants* engendrerait rapidement la fertilité entre groupes d'une même aire, conception très plausible; mais que ces mêmes facteurs, disparus probablement depuis un temps immémorial, réapparaissent soudain pour engendrer la stérilité entre mes groupes d'Europe et ceux d'Amérique, cette hypothèse est sujette à caution.

6. — Conclusions générales.

1° L'analyse des croisements entre haplontes issus d'un même pied ou d'une même souche prouve que dans une même sporée il existe une tétrapolarité, le plus souvent cachée par de nombreuses dérogations aux lois du dihybridisme.

2° Entre individus d'une même aire géographique, c'est la fertilité qui est normale.

3° Entre souches éloignées, appartenant à deux aires géographiques distinctes, la stérilité est la règle. Ceci constitue un phénomène nouveau dans la biologie des Basidiomycètes.

4° En Europe comme en Amérique, on trouve des cas de fertilité constituant des exceptions à la loi précédente.

5° Il y a incompatibilité sexuelle entre races européennes et races canadiennes. C'est un cas particulier de la loi 3.

6° Ni les théories de Kniep, ni celles de Brunswik ne peuvent rendre compte de la stérilité entre races étrangères très éloignées l'une de l'autre.

7° De nouveaux exemples de mutations hétérohomothalles ont été constatés.

8° Dans les cultures in vitro, les milieux nutritifs favorables au développement du champignon n'ont aucune influence sur ses tendances sexuelles.

9° Dans la nature, l'espèce parasitée par le champignon ne modifie en rien les caractères sexuels de ce dernier.

* * *

La présente étude introduit un facteur nouveau dans le problème complexe de la sexualité des Basidiomycètes; les théories, généralement admises par les auteurs qui s'occupent de la question, n'expliquent plus les faits signalés au sujet de *Coprinus micaceus*. Il est à espérer que des recherches coordonnées et dirigées dans la voie indiquée par mes expériences jetteront de la lumière sur ce phénomène tout nouveau en biologie et qu'elles parviendront à faire découvrir les facteurs responsables de l'inaptitude sexuelle entre races géographiques de *Coprinus micaceus*. Elles trancheront aussi, sans doute, la question de savoir si d'autres champignons ont la même conduite sexuelle (1).

Anvers, 15 avril 1927.

(1) Depuis la date où ce mémoire a été déposé, il nous est parvenu, de diverses régions d'Europe et d'Amérique, un nombreux matériel d'étude qui nous permettra d'étendre nos recherches sur le Coprin micacé et d'autres espèces du même groupe.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

	Pages.
1. Introduction	3
2. Plan du travail	5
3. Les milieux de culture	6
4. Préparation des cultures monospermes	10
5. Étude des sporées :	
a) Quelques considérations au sujet de la spore	10
b) Croisements entre haplontes de même souche.	11
CONCLUSIONS.	

DEUXIÈME PARTIE

Les croisements entre souches européennes.

1. Croisements entre haplontes de Wageningen et d'Anvers	17
2. Id. id. de Wageningen et de Berlaer	19
3. Id. id. d'Anvers et de Berlaer	20
4. Id. id. de Wageningen et de Louvain	21
5. Id. id. d'Anvers et de Louvain	23
6. Id. id. de Berlaer et de Louvain.	25
7. Id. id. de Wageningen et de Meerdæl.	26
8. Id. id. d'Anvers et de Meerdæl	27
9. Id. id. de Berlaer et de Meerdæl	27
10. Id. id. de Louvain et de Meerdæl	27
11. Croisements des haplontes Arlon I avec les séries précédentes	29
12. Id. des haplontes Arlon II Id.	31
13. Id. de la souche Diekirch I avec les précédentes	34
14. Id. de la souche Diekirch II Id.	36
15. Id. de la souche de Darmstadt. Id.	39
CONCLUSIONS.	
16. Croisements de la souche Diekirch III avec les séries précédentes	41
CONCLUSIONS.	

	Pages.
17. Croisements entre haplontes de Dahlem et les souches précédentes	47
18. Croisements des deux souches lyonnaises entre elles	51
19. Croisements entre les souches lyonnaises et les précédentes	52
20. Confrontation de la souche Trente avec les séries précédentes	55
CONCLUSIONS.	

TROISIÈME PARTIE

Les croisements entre souches canadiennes.

1. Croisements des souches Ottawa entre elles	64
CONCLUSIONS.	
2. Croisements entre les souches Ottawa et la souche Winnipeg	74
CONCLUSIONS.	
3. Confrontation entre les souches Ottawa et la souche Minaki	76
4. Croisements entre le groupe Minaki et les haplontes de Winnipeg	77
5. Croisements des souches Edmonton entre elles	78
6. Croisements entre les souches Edmonton et les autres souches canadiennes .	79

QUATRIÈME PARTIE

Croisements entre souches européennes et souches canadiennes.

1. Croisements entre les souches Ottawa et les souches européennes	82
2. Croisements entre souches européennes et les haplontes de Winnipeg	93
3. Confrontation entre les souches européennes et la souche Minaki	98
4. Croisements entre les souches européennes et les souches Edmonton	103
5. Conclusions générales au sujet des croisements entre lignées européennes et lignées canadiennes. (Graphique 1.)	109

CINQUIÈME PARTIE

Considérations générales.

1. L'hétérohomothallisme chez <i>Coprinus micaceus</i>	111
2. Considérations sur l'aptitude et l'inaptitude sexuelles	111
3. De la stérilité entre races étrangères de même espèce. (Graphique 2.)	114
4. Quelques détails concernant la souche Di III.	118
5. A propos du dihybridisme sexuel chez <i>Coprinus micaceus</i>	119
6. Conclusions générales	124

